

13
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
IZTACALA

"LA UTILIZACION DE LA BATERIA NEUROCONDUCTUAL (NCTB) COMO INSTRUMENTO DE EVALUACION NEUROCONDUCTUAL DE LAS ALTERACIONES EN TRABAJADORES MEXICANOS EXPUESTOS A TOXICOS"

REPORTE DE INVESTIGACION

Que para obtener el titulo de:

LICENCIADO EN PSICOLOGIA

Presenta:

ELIZABETH BLANCO PACHECO

TESIS CCN
FALLA DE ORIGEN

Los Reyes Iztacala, Edo. de México

1993



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS MAL

IMPRESO

REVISADO

INDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
1. CAPITULO 1. LA SALUD OCUPACIONAL.....	9
1.1 Definición de salud.....	10
1.2 Panorama de la salud en México.....	12
1.3 Salud y Trabajo: Salud ocupacional.....	13
1.4 Riesgos de trabajo.....	16
1.4.1 Riesgos físicos.....	16
1.4.2 Agentes biológicos.....	18
1.4.3 Factores psicosociales.....	20
1.4.4 Agentes químicos.....	24
2. CAPITULO 2. TOXICOLOGIA.....	29
2.1 Definición de Toxicología.....	29
2.2 Clasificación general de los tóxicos.....	30
2.3 Áreas de la toxicología.....	33
2.4 Toxicología ocupacional o industrial.....	35
2.5 Fases toxicocinética y toxicodinámica.....	39
2.5.1 Fase toxicocinética.....	39
2.5.1.1 Exposición.....	39
2.5.1.2 Absorción.....	42
2.5.1.3 Distribución.....	45
2.5.1.4 Eliminación.....	45
2.5.2 Fase toxicodinámica.....	47

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

2.5.2 Fase toxicodinámica.....	47
2.6 Psicología y toxicología: Psicotoxicología	50
3. CAPITULO 3. EVALUACION PSICODIAGNOSTICA DE TRABAJADORES EXPUESTOS A TOXICOS.....	53
3.1 Investigaciones en toxicología.....	57
3.1.1 Estudios experimentales de laboratorio	58
3.1.2 Estudios cuasi-experimentales.....	59
3.1.3 Estudios epidemiológicos.....	60
3.1.3 Estudios clínicos.....	60
3.2 Estudios realizados para medir funciones neurocon- ductuales.....	61
3.3 Funciones evaluadas en estudios neuroconductuales	65
3.4 Baterías neuropsicológicas.....	67
3.4.1 Bateria de protección neuropsicológica	67
3.4.2 Psicodiagnostico.....	68
3.4.3 NCTB.....	69
3.5 Pruebas sugeridas.....	72
4. CAPITULO 4. REPORTE DE UNA INVESTIGACION EN PERSONAS EXPUESTAS A SUSTANCIAS TOXICAS	78
4.1 Metodo.....	79
4.1.1 Sujetos.....	79
4.1.2 Espacio físico.....	79
4.1.3 Instrumentos.....	80
4.1.4 Material.....	81

4.1.5	Diseño experimental.....	81
4.1.6	Procedimiento.....	82
4.2	Resultados.....	89
4.2.1	Análisis cualitativo.....	88
4.2.2	Análisis inter-grupo.....	97
4.2.3	Análisis intra-grupo.....	99
4.3	Análisis de resultados.....	109
	DISCUSION Y CONCLUSIONES.....	116
	BIBLIOGRAFIA.....	125
	GLOSARIO.....	132
	ANEXOS.....	135

RESUMEN

La salud de los trabajadores es la que más afectada se ve en la actualidad debido al gran desarrollo industrial, así como a la evolución acelerada de una gama de materiales en el utilizada. Es por eso que el estudio de la salud ha ido evolucionando en todos sus ámbitos, entre los que se destaca el de la salud ocupacional. Por otro lado se encuentra el estudio de la toxicología, la cual se encarga de evaluar los efectos nocivos de los agentes químicos sobre los organismos vivos, lo cual motivó el interés por el estudio de los cambios conductuales ocasionados por dichos agentes creándose así la Psicotoxicología.

A partir de dicha disciplina se han realizado una serie de estudios que han llevado a la creación de baterías neuroconductuales para el estudio de cambios conductuales debido a la exposición de trabajadores a agentes tóxicos. Una de estas baterías (NCTB) fue utilizada para realizar un estudio comparando trabajadores expuestos a tóxicos canalizados al área de medicina del trabajo del IMSS con un grupo no expuesto, encontrándose diferencias significativas en 4 de las pruebas utilizadas, sin que esto diera evidencias de que las alteraciones encontradas hayan sido debidas a la exposición a tóxicos.

I N T R O D U C C I O N

En el presente siglo el desarrollo industrial ha sufrido un crecimiento considerable, provocando la evolución acelerada de una gama de materiales en ella utilizados, lo cual ha ocasionado graves riesgos para la salud. Desgraciadamente no ha sucedido lo mismo con los métodos para predecir sus posibles efectos en el hombre y el medio, por lo cual no ha sido factible impedir numerosas enfermedades, agudas y crónicas de los trabajadores de la industria y de la población en general.

Es por ello que se precisa la evolución de ciencias que tengan relación con la salud en todos sus ámbitos, como la biológica, médica, social y psicológica, entre otras; y en especial que estén orientadas a la salud de los trabajadores industriales, pues, como se mencionó en un principio son quienes tienen mayores riesgos de presentar enfermedades, ya que se encuentran en contacto más directo con los agentes productores de contaminación, cuya naturaleza puede ser tóxica y derivar en alteraciones del Sistema nervioso central y por tanto afectar la integridad biológica y psicológica de las personas.

A partir de estas necesidades es que evoluciona el

estudio de la evaluación conductual en sujetos expuestos a sustancias tóxicas hasta convertirse en lo que actualmente conocemos como Psicotoxicología. Sin embargo ésta ha tenido poco desarrollo en nuestro país.

En la Cd. de México uno de los pocos estudios que se realiza para evaluar el Síndrome Orgánico Cerebral producido por exposición a agentes tóxicos es el que se lleva a cabo en la Dirección General de Medicina del trabajo perteneciente al I.M.S.S.

En dicho lugar se realiza una prevención en su tercer nivel, es decir, cuando el daño ya fue producido y la intervención se efectúa para evaluar dicho daño, aunque ya es irreversible y lo que resta por hacer es evitar que el deterioro siga en aumento.

Se evalúa a las personas de manera individual, una vez que han sido remitidos por el médico general al área de Psicología, y de ahí a Medicina del Trabajo; algunas veces pasando antes por el área de rehabilitación si se requiere.

Las pruebas Psicológicas que se aplican generalmente son: WAIS, Prueba de memoria de Wechsler, Benton, Bender, McChover, Cattell y HTP. Sin embargo se considera que la evaluación realizada en éste lugar carece de validez, ya que metodológicamente no deben aplicarse las mismas pruebas a un

mismo sujeto, a menos que haya pasado un lapso mínimo de 6 meses y en éste caso las mismas evaluaciones son aplicadas en cada una de las áreas por las que va pasando el paciente, así que al llegar a la de Medicina del Trabajo ya memorizaron las pruebas y las pueden manipular.

Se ha pensado en utilizar las pruebas del Luria y Nebraska (que miden el Síndrome Orgánico Cerebral S.O.C.) Color form Sorting Test, Weighl, Goldstein, Sheerer y Stromberg, las cuales aun se encuentran en análisis.

Debido a lo anteriormente señalado respecto al poco desarrollo de trabajos psicológicos que se refieren a la salud de los trabajadores, además de la gran necesidad de ellos, fue que se desarrollo en la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala (ENEPI) dependiente de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) dentro del proyecto de Educación para la Salud (PES), el Programa de Salud Ocupacional que tiene como objetivos realizar investigaciones aplicadas orientadas a la promoción y mantenimiento de la salud en el trabajo; fomentar el desarrollo de tecnología conductual en dicho campo y, contribuir a la formación y multiplicación de recursos humanos en salud ocupacional y en particular al entrenamiento de Psicólogos en éste renglón.

Dentro del Proyecto de Salud ocupacional se han

desarrollado varios estudios, entre los mas recientes se encuentran investigaciones orientadas especificamente al psicodiagnostico de los efectos producidos por toxicos (Ramírez, et, al, 1988).

En un primer trabajo el diagnostico se baso en diversas variables individuales encontrandose que los síntomas y signos generales mas frecuentes fueron la cefalea y la fatiga, las cuales son una manifestacion de la exposicion a sustancias utilizadas en la empresa. Como resultado del estudio se encuentran el perfeccionamiento de la entrevista inicial, la adaptacion del cuestionario de Síntomas Subjetivos de Toxicidad y de la prueba de reconocimiento de frases y la aplicacion de tres pruebas de trazo y punteado.

En otro estudio realizado se aplico un procedimiento equivalente al 80 % de la bateria neuroconductual propuesta por la Organizacion Mundial de la Salud (NCTS) encontrándose que existian diferencias significativas en el Cuestionario de Síntomas subjetivos de toxicidad, en donde el grupo expuesto a toxicos presento puntajes mas altos que el grupo control y la prueba de símbolos y dígitos en donde el puntaje fue menor en el grupo expuesto, no habiendo diferencias en las demás pruebas (Ramírez y cols. 1990)

A la par con el estudio aqui presentado se realizaron otros similares (Zavala, Canudas y Vega y Cabrera, en Ramírez

y Blanco, 1992). En el primero se considero que las funciones mas afectadas fueron la perceptual, memoria a corto plazo y coordinacion oculo-manual; mientras que en los dos restantes no se encontraron diferencias significativas (Ramírez y Blanco, op cit).

Debido a lo anterior, y aunado a la importancia que presenta la estandarizacion de la bateria neuroconductual (NCTB) en diversos paises para poder ampliar su campo de aplicacion en cuanto al estudio de alteraciones de sujetos expuestos a toxicos fue que surgio la proposicion de realizar la presente investigacion en el IMSS, con pacientes expuestos a solventes, pensando en utilizar la bateria NCTB como una alternativa de evaluacion futura.

El objetivo de la investigacion fue comparar la ejecucion de dicho grupo expuesto a solventes toxicos con uno control, esperando que existan diferencias significativas en la ejecucion de las pruebas entre ambos grupos, siendo mejores dichas ejecuciones en el 2o. grupo.

El trabajo aquí presentado consta de 4 capítulos. En el primero se aborda el tema de salud, enfocandolo al área ocupacional y detallando los principales riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores. En el capítulo 2 se define el término toxicología, así como su clasificación general y las principales áreas que conforma, enfatizandose

el área industrial. También se describen las fases que constituyen el estudio de la relación toxico-organismo para concluir con la relación entre toxicología y psicología.

El tercer capítulo está constituido por los diferentes tipos de investigación que se realizan en toxicología, algunos estudios neuroconductuales realizados y las funciones que evalúan dichos estudios, así como las características de las baterías neuroconductuales más importantes para finalizar con la propuesta de algunas pruebas psicológicas que pudieran ser útiles en la evaluación de sujetos expuestos a tóxicos.

El último capítulo es el reporte de una investigación realizada con sujetos expuestos a sustancias tóxicas aplicando la batería neuroconductual propuesta por la OMS.

El trabajo presentado tiene por propósito cumplir con los siguientes objetivos:

- 1) Utilizar la batería neuroconductual (Neurobehavioral Core Test Battery NCTB) desarrollada por la OMS para detectar alteraciones neuroconductuales en un grupo de trabajadores expuestos a sustancias tóxicas
- 2) Realizar una revisión bibliográfica de las pruebas psicológicas susceptibles de ser utilizadas para evaluar alteraciones neuroconductuales y que existen en la ciudad de México.

C A P I T U L O 1

L A S A L U D
O C U P A C I O N A L

LA SALUD OCUPACIONAL

Hace varios siglos la enfermedad era considerada desde un punto de vista somático, esto es, como un proceso de alteraciones puramente corporales, incluso se pensaba que dicho padecimiento lo presentaba pasivamente un cuerpo como consecuencia de una causa morbosa. Sin embargo, poco a poco, esta idea se fue transformando, y actualmente se considera la enfermedad como "la reacción de un organismo frente a la causa que la produce" (Lopez, 1973, p. 17).

DEFINICION DE SALUD

Enfermedad y salud son términos que por lo general son considerados como opuestos, ya que la salud se expresa como "ausencia de enfermedad" y la enfermedad como "privación de salud" (Lopez, 1973, p.17). Sin embargo, para comprender lo que realmente significa salud, es necesario ir mas allá de esta definición tan simplista, para lo cual nos referiremos a los diferentes enfoques que se han dado a dicho planteamiento:

Fisiológico: "Funcionamiento armonico de las diversas partes que integran el organismo" (Jaimes y Ramos, 1989).

Biológico: "Un estado de relativo equilibrio de la forma y función corporal, el cual resulta del adecuado ajuste dinámico del organismo con las fuerzas que tienden a alterarlo" (Jaimes y Ramos, op cit).

Biológico-social: " El concepto de la salud va a modificarse de acuerdo a las ideas de cada época y con las condiciones de vida del hombre como conformador de familias, comunidades y otros organismos sociales" (Fajardo, 1983 en Jaimes y Ramos, 1989).

Ecológico: "La salud es el resultado del éxito de mecanismos adaptativos a los estímulos y agresiones que provienen del ambiente, y la enfermedad o cualquier otra anormalidad de la salud, es consecuencia de la inexistencia, insuficiencia o ineficacia de los mecanismos adaptativos, tanto del individuo como del grupo a que pertenece" (op cit).

Dichas definiciones, al ser tomados desde diferentes enfoques, abarcan únicamente ciertos aspectos de lo que es el concepto de salud y no realizan un análisis integral, por lo cual se ha considerado como definición útil para nuestros fines la propuesta por la OMS, la cual refiere que "La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social. No consiste solamente en la ausencia enfermedad o

dolencia" (Lopez, op cit).

Aunque cabe resaltar que la definicion anterior tampoco es lo explicita que se desearia, puesto que el concepto de "bienestar" es muy ambiguo y puede ser visto desde diferentes perspectivas por diversos grupos de gentes. De aqui tambien la importancia de resaltar la necesidad de un enfoque multidisciplinario en salud, esto es, que diferentes disciplinas actuen a un nivel practico ante un mismo objeto, pero en diferentes niveles, es decir, el quehacer de cada una de las disciplinas involucradas se dirige hacia aquellas características del objeto que le compete.

PANORAMA DE LA SALUD EN MEXICO

Es importante resaltar que en México el problema de la salud ha sido estudiado desde un plano tradicionalista, es decir, desde un enfoque médico, no dejando oportunidad a otras disciplinas, como la psicología, de intervenir en él, siendo que esta multidisciplinariodad, apoyaría y fortalecería a la medicina, y sobre todo a la atención de los problemas de salud (Campos y Arvizu, 1986). Otro aspecto que es muy interesante es el peso que se le da a la "enfermedad" y el dinero que se emplea en ella, relegando a un papel secundario e irrelevante, lo que sería el fomento de la salud, por medio de la prevención, en sus tres niveles, primario, secundario y terciario, así como el procurar de

elevación de los niveles de vida materiales, de vivienda, de educación, además de mejoramiento del ambiente y de las condiciones de trabajo, aspectos que son de relevancia por los objetivos perseguidos en el presente trabajo.

SALUD Y TRABAJO: SALUD OCUPACIONAL

Volviendo a las definiciones que se han dado a la salud, existen algunas que nos ayudaran a analizar la salud dentro de los medios industriales u organizacionales, como lo son las planteadas por Laurell y Noriega (1987), quienes señalan que hay varias maneras de entender la salud: desde el punto de vista de la empresa, del IMSS y del trabajador.

En el primer caso, es decir, de la empresa, el que un obrero continúe trabajando normalmente, es indicativo de que se encuentra sano, y lo insta a seguir llevando su ritmo normal, aun a pesar de que se sienta enfermo, bajo la "advertencia" de que si falta al trabajo, esto le ocasionara sanciones de tipo económico.

Desde el punto de vista del IMSS se ve la salud desde dos vertientes: la primera sería la visión médica, en la cual se deben de tener pruebas de que el individuo se encuentra enfermo para ser considerado como tal, además de que se considera a la persona como un ente individual y aislado, no se toma en cuenta el modo de vida y el tipo de trabajo de

dicha persona, para hacer una valoración más real, y detectar y atacar las enfermedades desde el fondo, y no solo dar paliativos que actúen por el momento.

La segunda perspectiva que maneja el IMSS es el papel social que cumple como institución. Aquí funge como juez, y debe decidir quien está realmente enfermo y quien simula estarlo, así, hasta que no se compruebe que alguien está enfermo, es considerado como sano.

Un tercer punto de vista del significado de salud es el señalado por los directamente perjudicados, es decir, por los trabajadores. Dichos trabajadores son condicionados por la empresa a ver la salud de una manera semejante a como ellos la ven, pues el estar enfermo (o reconocerlo) puede significar el perder el trabajo, o en casos menos graves, el que se les descuente una buena cantidad de dinero por los días que se tuvo que ir al médico o que no se pudo trabajar. Es importante entonces resaltar que la salud de los trabajadores no se debe concebir como problema personal, sino grupal y que se va a poder resolver únicamente con una lucha común.

Los mismos autores señalan que las enfermedades subsisten porque continúan presentes las causas que los producen, y no precisamente porque persistan los agentes químicos o biológicos que las producen, sino porque las

condiciones externas en que se producen siguen presentes.

Así pues, el gran interés que fue representando la salud del trabajador para los investigadores de las diferentes ciencias como: la médica, la biológica, la fisiológica, la psicológica y diversas áreas sociales, llegaron al punto de transformarse hasta conformar "una disciplina propia que se desarrolló como medicina del trabajo cuyo enfoque fue principalmente preventivo y relacionado con las enfermedades profesionales y accidentes de trabajo" (Naveillan, 1976 en Jaimos y Ramos, op cit), posteriormente se amplió y se vio sustituida por la Salud Ocupacional, Salud en el trabajo o Salud Laboral (Jaimos y Ramos, op cit).

Los autores arriba mencionados realizaron un estudio en el cual encontraron que los objetivos que persigue la Salud Ocupacional son:

- a) Promover y mantener el mas alto grado de bienestar de los trabajadores en todas las profesiones.
- b) Evitar el daño a la salud causado por las condiciones de trabajo
- c) Protegerlos en sus ocupaciones de los riesgos resultantes de los agentes nocivos

d) Ubicar y mantener a los trabajadores de manera adecuada, según sus aptitudes fisiológicas y psicológicas.

RIESGOS DE TRABAJO

Dentro de la industria, la agricultura, la minería y cualquier otro ambiente de trabajo se presentan riesgos ocupacionales. Dichos riesgos se han dividido generalmente en cinco tipos: agentes y condiciones físicas, agentes y condiciones biológicas, factores psicosociales, fuerza física y factores químicos, los cuales pueden actuar por separado o en combinación de dos o más.

Cuando se presentan riesgos o factores nocivos dentro de un ambiente determinado, existen probabilidades muy grandes de que existan efectos adversos a la salud, como son las enfermedades y los accidentes.

a) RIESGOS FÍSICOS

Los riesgos físicos son los factores o riesgos que están presentes en el ambiente, dentro y fuera del trabajo, como son: vibración, iluminación deficiente, radiaciones ultravioleta, temperatura y ruido.

VIBRACIONES: Las vibraciones, se observan en trabajos con instrumentos neumáticos (taladros, martillos o escoplos,

utilizados en minas, canteras, fundiciones, o bien máquinas empleadas en la industria del calzado, o forestal). Las vibraciones suelen afectar las manos o brazos y pueden también producir lesiones en las articulaciones de las manos, codos y hombros.

ILUMINACION INSATISFACTORIA: En este punto se deben tomar en cuenta, además de la iluminación insuficiente, o excesiva, la distribución de la luz, las sombras, el deslumbramiento, los contrastes y el color. La iluminación insatisfactoria, puede ocasionar efectos agudos o crónicos sobre la salud. Entre los primeros se encuentran la cefalea, los dolores oculares, lagrimeo y congestión alrededor de la córnea, en particular, si la exposición va acompañada de un esfuerzo para tratar de ver objetos pequeños. Los segundos efectos incluyen el nistagmo (OMS, 1974).

RADIACIONES ULTRAVIOLETA: La exposición ocupacional a las radiaciones ultravioleta ocurre principalmente en los trabajos de soldadura al arco. Las radiaciones afectan principalmente a los ojos, causando conjuntivitis intensa y queratitis. Los síntomas consisten en enrojecimiento y dolores oculares que por lo común desaparecen en unos cuantos días.

EXPOSICION A CALOR O FRIO: Las demandas excesivas sobre el mecanismo del control de la temperatura o la insuficiencia

del mismo, o bien, una combinación de ambas puede causar trastornos agudos. El calor puede afectar adversamente la vigilancia, el tiempo de reacción y la coordinación psicomotora. Los riesgos relacionados con el frío en el ambiente de trabajo son los sabanones, la eritrocianosis, el pie de la trinchera y la congelación a consecuencia de la vaso-constricción cutánea.

RUIDO: El ruido es frecuente en el ambiente de trabajo y debe evaluarse tanto por su intensidad como por su duración, pues si supera ciertos límites de intensidad y duración, el ruido hace más difícil y cansado el trabajo, puede generar perturbaciones nerviosas y circulatorias, además de producir daños al oído (Odono, 1987).

b) AGENTES BIOLÓGICOS

Los agentes o condiciones biológicas pueden formar parte del ambiente biológico total o pueden estar asociados a ciertas ocupaciones. Los agentes biológicos en el ambiente de trabajo incluyen virus, rickettsias, bacterias y parásitos de varios tipos. Además la ingestión alimentaria constituye un importante factor de rendimiento de trabajo en diferentes ocupaciones. González (s/f) señala que existen algunos grupos profesionales especialmente expuestos a los riesgos biológicos entre los que se encuentran, en primer lugar, el sector de la medicina humana y veterinaria, y en segundo

termino los trabajadores agropecuarios, pescadores, así como los que manipulan materias que proceden de la actividad desempeñada por otros.

BACTERIAS: Ejercen su acción patógena por medio de sus toxinas o por su capacidad de invasión o por el desarrollo de hipersensibilidad, como se manifiesta en el tétanos, carbunco y brucelosis respectivamente.

RICKERTTSIAS: Poseen endotoxina, aunque no se conoce su mecanismo de acción; algunas de ellas producen lesiones primarias en los vasos sanguíneos.

VIRUS: Producen en las células infectadas lesiones primarias hiperplasia o necrosis en consonancia con la rapidez o violencia de la acción.

HONGOS: Actúan fundamentalmente por su invasividad; provocan lesiones superficiales y localizadas de poca importancia clínica y otras generalizadas que involucran tejidos más profundos, pudiendo llegar a ser fatales.

PARASITOS ANIMALES: Actúan principalmente por vía directa debido a la multiplicación o a la acción mecánica o irritativa que provocan lo que alcanza importancia por su tamaño (Padron, s/f).

c) FACTORES PSICOSOCIALES

Los factores psicosociales en el trabajo consisten en interacciones entre el trabajo, su medio ambiente, la satisfacción en el trabajo y las condiciones de su organización, por una parte, y por la otra, las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo, todo lo cual, a través de percepciones y experiencias, pueden influir en la salud y en el rendimiento y satisfacción en el trabajo (OIT/OMS, 1984).

Cuando el trabajo se adapta plenamente a las necesidades y capacidades de quien lo realiza, la relación hombre-ambiente de trabajo puede mantener la salud en un estado deseable, en caso contrario, es decir, que existe una sobrecarga de trabajo y/o de tensión en él, que sobrepase la tolerancia humana, tenderá a un empeoramiento de la salud manifestado en perturbaciones emocionales, problemas del comportamiento y cambios bioquímicos y neurohormonales que presentan riesgos adicionales de enfermedades mentales y físicas, pudiendo al mismo tiempo preverse efectos nocivos para la satisfacción y el rendimiento en el trabajo.

Algunos autores como Odone (op cit) y Laurell y Noriega (op cit) han equiparado el término carga de trabajo con riesgo de trabajo, mientras que la OMS ve dichas cargas como elementos de los factores psicosociales de los riesgos de

trabajo, idea con la que estoy de acuerdo, ya que en las señaladas cargas existe una relación directa entre el sujeto y los diferentes factores del trabajo, mientras que los riesgos, tanto físicos como químicos y biológicos, son externos e independientes del organismo.

Entre las cargas de trabajo psicosociales se encuentran: sobrecargas de trabajo, tanto cuantitativas como cualitativas, trabajo monótono y rutinario, trabajo por turnos, ambigüedad de la tarea a efectuarse, alto grado de responsabilidad, participación en la toma de decisiones, relaciones con el medio de trabajo e introducción de cambios en el lugar de trabajo.

SOBRECARGA DE TRABAJO CUANTITATIVA: Es cuando el trabajo es demasiado, y provoca síntomas como stress, pérdida del respeto hacia uno mismo, una motivación mediocre para el trabajo y una tendencia a refugiarse en la bebida.

SOBRECARGA DE TRABAJO CUALITATIVA: Esta carga es cuando el trabajo es demasiado difícil, produciendo diferentes síntomas de tensión psicológica y física como: insatisfacción en el trabajo, autodepreciación, sensación de amenaza y de malestar, tasa elevada de colesterol, aceleración del ritmo cardíaco y aumento del consumo de trabajo.

TRABAJO MONÓTONO Y RUTINARIO: Se ha establecido que el

trabajo rutinario y monotonos que se presenta en los lugares donde se produce en serie (como lineas de montaje con ritmos de trabajo impuestos) y en los cuales el trabajador no tiene iniciativa favorece la aparicion de algunos trastornos organicos y fisiologicos, asi como de algunas enfermedades.

TRABAJO POR TURNOS: La duracion, tanto diaria, como semanal, mensual y anual de los trabajadores, modifica en gran medida su ritmo de vida. El trabajo por turnos, por ejemplo, modifica los ritmos biologicos, la temperatura del cuerpo, el metabolismo, los niveles de azucar en la sangre, la agilidad mental y la motivacion en el trabajo. Durante la vida cotidiana los trastornos pueden manifestarse particularmente durante el sueño, en las costumbres de alimentacion, la vida familiar y las actividades sociales.

AMBIGUEDAD DE LA TAREA A EFECTUARSE: Cuando hay falta de claridad para el trabajador respecto a la tarea que va a efectuar, o hay contradicciones en ella, esto puede ocasionar un alto grado de stress y trastornos cardiovasculares en el trabajador, ademas de poca o nula satisfacion en el trabajo.

ALTO GRADO DE RESPONSABILIDAD: Una persona que tiene un alto grado de responsabilidad sobre la seguridad de terceros, presenta casi inevitablemente signos de stress profesional. Este se puede presentar, por ejemplo, en controladores de trafico aereo, quienes saben que tienen bajo su

responsabilidad la seguridad y la vida de los pasajeros.

PARTICIPACION EN LA TOMA DE DECISIONES: En muchas empresas, la política interna limita a los trabajadores en la toma de decisiones, y en el desarrollo de su iniciativa, lo cual ocasiona disminución de la productividad y rendimiento, un grado mayor de inestabilidad y un aumento tanto de enfermedades físicas como mentales, así como ciertos trastornos de la conducta ocasionados por el stress como el alcoholismo y el tabaquismo.

RELACIONES CON EL MEDIO DE TRABAJO: Las relaciones que tenga el trabajador, tanto con sus subordinados y sus superiores, como con sus compañeros, y el apoyo social que todos ellos le presten, está asociado en gran medida con el padecimiento de stress profesional. Cuando, por ejemplo, no existe una repertición clara de las tareas entre los diferentes trabajadores de una misma área, o departamento, esto pueda ocasionar un deterioro en sus relaciones, generando altas tensiones psicológicas, que repercuten como insatisfacción en el trabajo.

INTRODUCCION DE CAMBIOS EN EL LUGAR DE TRABAJO: Para poder subsistir o estar a par con la competencia, las empresas muchas veces se ven en la necesidad de cambiar sus modos de producción, o implementar tecnología moderna, lo cual ocasiona serios trastornos psicosociales como problemas de

ajuste y adaptación al cambio en los trabajadores, a los cuales no se los prepara, ni tecnológica, ni psicológicamente para dichos cambios.

d) AGENTES QUÍMICOS

Todas las sustancias químicas, aun si normalmente no son tóxicas, pueden, bajo ciertas condiciones convertirse en peligrosas para el organismo. Su toxicidad depende de varios factores, entre los cuales están la concentración y la duración de la exposición. Las principales vías de absorción de las sustancias tóxicas están representadas por los pulmones, la piel y las vías digestivas (Odone, op cit). Con fines explicativos, los agentes químicos han sido divididos en: polvos, irritantes cutáneos, vapores y solventes.

POLVOS: El polvo consiste en partículas sólidas generadas por la manipulación, trituración, molienda y desintegración de materias orgánicas e inorgánicas, tales como rocas, minerales, metales, carbon madera y granos. La exposición del hombre a los polvos puede dar lugar a una gran variedad de enfermedades respiratorias, incluida la fibrosis pulmonar, enfermedad pulmonar obstructiva, alergia y cáncer de pulmón. Los polvos pueden producir intoxicación generalizada después de la inhalación, o actuar como irritantes cutáneos y provocar dermatosis, reacciones alérgicas y cáncer. Entre los polvos más importantes, causantes de daños a la salud se

encuentran el sílice, asbesto y plomo.

IRRITANTES CUTANEOS: Ciertas sustancias orgánicas como el formaldehído y los solventes, o sustancias inorgánicas como ácidos y alcalis y los compuestos de cromo y níquel, pueden causar dermatosis ocupacionales. Los irritantes cutáneos suelen ser líquidos o polvos. Los irritantes de la piel pueden ejercer un efecto tóxico primario, como los solventes, ácidos y alcalis, o provocar reacción alérgica al cabo de tres o cuatro semanas o más de exposición (compuestos de cromo, níquel y formaldehído). Se presenta dermatosis o eczema principalmente en las regiones cutáneas expuestas durante el trabajo, como las manos y los antebrazos, pero también puede manifestarse en otras partes como consecuencia del contacto con ropas contaminadas.

VAPORES: Los vapores penetran en el organismo por inhalación y son absorbidos rápidamente por la sangre, donde se combinan con la hemoglobina. Los síntomas de intoxicación por medio de vapores como el monóxido de carbono son: cefalea, vértigo e inconciencia y en altas concentraciones puede sobrevenir la muerte a los pocos minutos de exposición. En el caso de otros gases como el anhídrido sulfuroso, causa rápidamente una irritación aguda de los ojos, con lagrimeo y enrojecimiento y su acción sobre las vías respiratorias superiores produce tos, disnea y espasmo de la laringe.

SOLVENTES: Los solventes incluyen los hidrocarburos alifáticos y aromáticos, alcoholes, aldehídos, cetonas, hidrocarburos clorados y sulfuro de carbono. Los vapores de solventes orgánicos suelen ser tóxicos. La exposición en el ambiente de trabajo puede ocurrir en muchas operaciones distintas como el desengrase de metales de la industria mecánica, extracción de grasas o aceites en la industria química o alimentaria, el lavado en seco, trabajos de pintura, industria del plástico y la de rayón viscosa. Los vapores se introducen en el cuerpo principalmente por inhalación, aunque pueden ocurrir casos de absorción cutánea. Los vapores pasan de los pulmones a la sangre y se distribuyen principalmente a los tejidos de elevado contenido de grasa y lípidos, como el sistema nervioso central, el hígado y la médula ósea. La mayoría de los vapores de solventes ejercen un efecto anestésico sobre el sistema nervioso central y algunos pueden causar, además, daño al hígado y los riñones o a los hematopoyéticos o contribuir a la depresión del sistema nervioso central. La exposición prolongada al sistema nervioso central causa síntomas nerviosos tales como fatiga, dolores y vértigo. La exposición breve a altas concentraciones puede producir inconsciencia y la muerte (OMS, 1972).

PSICOLOGIA Y SALUD EN EL TRABAJO

La Psicología es una ciencia que tiene mucho que ver con la salud de los trabajadores, pues debemos tomar en cuenta

que la vida y el trabajo están íntimamente ligados.

La psicología se empezó a manejar en el ámbito de la salud en el trabajo desde el siglo XVI, con estudios en los cuales se relacionaban las características individuales para entrenar a las personas en las habilidades para las cuales poseían más condiciones.

Posteriormente dichos estudios se dirigieron a la evaluación de los tiempos y movimientos, así como la fatiga muscular en la industria. También se analizó la división excesiva del trabajo y las consecuencias que esto podía tener en el hombre así como la duración de la jornada de trabajo.

Las técnicas modernas existen no solamente para evaluar la integridad física del hombre, sino además sus características psíquicas (atención, capacidad de observación, rapidez, tiempo de reacción, etc.) debiendo además de ser considerados tanto factores objetivos del medio laboral (iluminación, temperatura, ruido, etc.), como los elementos subjetivos (deseos del trabajador, actitudes, etc.) por lo cual es necesaria la creación de un clima psicológico adecuado. Así pues, el campo que tiene la Psicología dentro del área de salud en el trabajo es muy vasta y una de las menos desarrolladas, es entonces una oportunidad y obligación de los psicólogos el desarrollarnos en éste ámbito.

C A P I T U L O 2

T O X I C O L O G I A

TOXICOLOGIA

Los orígenes de la toxicología moderna pueden ser considerados a partir de M. J. B. Orfila, llamado padre de la Toxicología (Ayes, 1975; Montoya, 1984; en Jaimes y Ramos, 1989) quien en 1815 publicó un libro clásico, el primero dedicado a los efectos nocivos de químicos en el organismo. Este trabajo aborda algunos aspectos de toxicología reconocidos como válidos actualmente. Incluye las relaciones entre la presencia manifiesta de un químico en el cuerpo y los síntomas de envenenamiento observados, mecanismos por medio de los cuales los químicos son eliminados del cuerpo y tratamientos de envenenamiento con antidotos (Maraban, 1989).

DEFINICION DE TOXICOLOGIA

Antes de proseguir es necesario definir el término toxicología, el cual tiene su origen en el griego "toxicon" que significa arco, según Toledo y Ferricola (1989), quienes señalan que probablemente las flechas envenenadas fueron una de las primeras aplicaciones intencionales de las sustancias tóxicas al hombre. Ferricola y Jauge (1985) señalan que la toxicología es "el estudio de los efectos nocivos de los agentes químicos sobre los organismos vivos" (p. 3). Es un

sentido mas amplio, toxicología se puede definir como la "ciencia que estudia la naturaleza, las propiedades y el modo como actuan los venenos, asi como la sintomatología de los envenenamientos, su diagnostico, tratamiento, prevencion y reconocimiento (Enciclopedia de la Ciencia y de la Técnica, 1981, p. 2910).

La Toxicología tiene por objetivo principal, el establecimiento del uso seguro de los agentes químicos (Fornicola y Jauge, op cit).

Segun el concepto actual, un toxico es "una sustancia que puede producir un efecto nocivo sobre un ser vivo, y como la vida, tanto animal como vegetal, es una continua sucesion de equilibrios dinamicos, los toxicos con los agentes, químicos o físicos, capaces de alterar alguno de esos equilibrios" (Repetto, 1981, p. 21).

CLASIFICACION GENERAL DE LOS TOXICOS :

Fornicola y Jauge señalan que las primeras clasificaciones de los agentes toxicos se basaban en su origen, es decir, animal, vegetal o mineral; sin embargo, consideran que una clasificacion mas útil puede darse de acuerdo a:

- Su estado físico (gas, líquido, sólido)

- Su composición química (hidrocarburo, alcohol)
- Su uso (plaguicidas, disolventes, aditivos para alimentos)
- El ambiente (contaminante de áreas de trabajo, medio ambiente)
- El órgano que afecta (hígado, riñón)
- Su efecto (carcinogénico, mutagénico, teratogénico)
- Su mecanismo de acción biológica (inhibidores de grupos tiales, agentes metahemoglobinizantes)

Sin embargo, de acuerdo a la clasificación de Repetto (op cit) los tóxicos pueden dividirse atendiendo a:

- a) Su naturaleza, estructura química y estado físico
- b) Usos y aplicaciones:
 - Medicamentos
 - Productos domésticos
 - Productos industriales
 - Productos agrícolas
 - Contaminantes
- c) Acción fisiopatológica: según
 - Lugar de acción
 - Mecanismo de acción
- d) Mecanismos de acción celular y subcelular
- e) Métodos para su análisis y determinación

Repetto (1981), presenta un cuadro en el cual señala, cuales son, según él, las ciencias relacionadas con la

Toxicología, y cuales son las ramas actuales que han surgido a partir de estas relaciones. El cuadro se presenta a continuación:

R			
E			
C	L	BIOLOGIA	MEDICINA LEGAL.
I	A		
E	C	QUIMICA	FISIOLOGIA
N	I		
C	D	FARMACODINAMIA	PATOLOGIA
I	N		
A	A		
S	D	TOXICOLOGIA	
A			BASICA
S			
		ANALITICA	FARMACOLOGICA
			SOCIAL
A			
R	E	JURIDICA	CLINICA
			AMBIENTAL
A	T		
M	U		LABORAL
A	A		
S	L		
E			
S			TOXICOFILICA

Como se puede apreciar, las ciencias de que se hace mención, no son todas las relacionadas con la Toxicología, ya que según Fabre (1972) y Toledo y Fernícola (op cit) hay más ciencias relacionadas como son: la física, la bioquímica, la estadística y la salud pública, entre otras. Es importante hacer notar, la mínima relevancia que se le da a la relación de la Psicología con la Toxicología, aspecto que nos parece muy importante y que retomaremos posteriormente.

AREAS DE LA TOXICOLOGIA

La Toxicología actual es desarrollada por especialistas con diversas formaciones profesionales, ofreciendo cada uno contribuciones en una o más áreas de actividad, permitiendo así el perfeccionamiento de los conocimientos y el desarrollo de sus áreas fundamentales, como son:

- La Toxicología Medioambiental, que trata sobre los efectos nocivos producidos por los contaminantes del medio ambiente sobre los organismos vivos (Fabre, op cit; Fernícola y Jauge, op cit; Manahan, op cit; Repetto, op cit; Toledo y Fernícola, op cit).

- La Toxicología Económica que tiene que ver con los efectos dañinos de sustancias administradas intencionalmente en el organismo o tejido biológico para un efecto benéfico (Manahan, op cit).

- La Toxicología Forense o de medicina legal, categoría que cubre tanto exposición intencional, como accidental a sustancias tóxicas. Permite aportar a la Justicia pruebas de muerte por envenenamiento (Fabre, op cit; Manahan, op cit.).

- La Toxicología de Alimentos o Bromatológica: Se ocupa del control sanitario de los alimentos (Fabre, op cit, Fernícola y Jauge, op cit; Repetto, op cit; Toledo y Fernícola, op cit).

- La Toxicología de Medicamentos o Farmacéutica se ocupa del control de la utilización de medicamentos (Fernícola y Jauge, op cit; Repetto, op cit; Toledo y Fernícola, op cit).

- La Toxicología Social que estudia el efecto nocivo de los tóxicos ingeridos conscientemente por los hombres en su vida dentro de la sociedad (Fabre, op cit; Fernícola y Jauge, op cit; Toledo y Fernícola, op cit).

- La Toxicología Fitotoxicológica trata de la acción bienhechora de los venenos, para asegurar la destrucción de los parásitos de los vegetales y aumentar así de forma importante el rendimiento de las cosechas (Fabre, op cit).

- La Toxicología ocupacional o Industrial estudia los efectos nocivos producidos por los agentes químicos contaminantes del ambiente de trabajo sobre la salud del hombre (Fabre, op cit;

Fernicola y Jauge, op cit; Repetto, op cit; Toledo y Fernicola, op cit).

Esta ultima area mencionada, la Toxicología Ocupacional o Industrial, es la de interés en el presente trabajo, por lo que se considero la conveniencia de detallarla un poco mas.

TOXICOLOGIA OCUPACIONAL O INDUSTRIAL:

En los ultimos tiempos, la demanda de productos industrializados ha aumentado notablemente, provocando el aumento de estos sectores productivos y, como consecuencia la integración a ellos de un número cada vez mayor de trabajadores, los cuales se encuentran expuestos a un sinnumero de productos químicos potencialmente toxicos.

Partiendo de esa premisa, la toxicología empezó a ampliar su campo de acción hacia nuevas direcciones. Sobre todo a nivel práctico. Al relacionarse con la medicina del trabajo, creó un área de gran importancia médico social: la Toxicología Ocupacional o Industrial (Buzco, op cit), la cual se dice que se ocupa de prevenir que ocurran daños a la salud del trabajador durante el desempeño de sus actividades por la exposición a los agentes químicos (Toledo y Fernicola, op cit).

Repetto (op cit), señala que dicha área ha adquirido tal

importancia que en algunos países, entre los que se encuentra España, se promovió una especialidad profesional, debida principalmente a las siguientes circunstancias:

- a) La considerable expansión de la industria
- b) El crecimiento simultáneo de las diferentes ramas de la Química Industrial: orgánica, de los plásticos y resinas, alimentaria, farmacéutica, agrícola y química nuclear.
- c) El reconocimiento de los derechos del trabajador contra los posibles peligros tóxicos en el seno de la industria.

Dentro de esta área, son estudiados por los especialistas varios tópicos de interés, entre los que se mencionan (foledo y Fernícola, op cit):

- Los agentes químicos más comunes en el ambiente de trabajo
- Las propiedades físicas y químicas de esas sustancias
- Las principales vías de introducción en el organismo
- Aspectos toxicocinéticos
- Toxicidad de las sustancias
- Mecanismos de acción tóxica
- Estudio y establecimiento de métodos para el control ambiental y biológico especialmente los límites de toxicología ambiental e índices biológicos de exposición
- Evaluación y control ambiental y biológico, y diagnóstico, tratamiento y prevención de las intoxicaciones.

Para clarificar un poco lo anteriormente señalado, mencionaremos que intoxicación es el conjunto de efectos nocivos producidos por un agente químico y se divide en tres grupos, de acuerdo al lapso de tiempo entre el contacto con el agente y sus efectos, en relación con la intensidad y duración de los mismos. Dichos grupos son: aguda, sub-aguda y crónica.

Intoxicación aguda: "Se produce cuando hay una exposición de corta duración y el agente químico es absorbido rápidamente, en una o varias dosis, en un período no mayor de 24 horas, apareciendo los efectos de inmediato" (Fernicola y Jauge, op cit, p 53).

Intoxicación sub-aguda: "No es tan solo un menor grado de gravedad o aparatosisidad de la intoxicación aguda, sino que a veces sigue un curso subclínico, sin que se presente de forma aparente y clara, aunque produzca trastornos a distintos niveles biológicos" (Rapetto, op cit, p 22).

Intoxicación crónica: "La intoxicación crónica es el resultado de una exposición prolongada, continua e intermitente a niveles de los neurotóxicos que no exceden los límites permisibles o que inclusive están por debajo de ellos. Sus rasgos típicos son:

1. Manifestaciones clínicas tardías

2. Inespecificidad del cuadro clínico tanto con respecto a las enfermedades comunes del Sistema Nervioso (SN), como a las diferentes sustancias neurotóxicas.
3. Interferencia o sinergismo de la acción del tóxico con los otros factores internos del ambiente que, con frecuencia enmascaran el cuadro clínico" (Almirall, op cit).

Sin embargo, aun existiendo esta importante área dentro de la toxicología, su desarrollo aun es incipiente, debido a su insuficiencia para evaluar los efectos tóxicos sobre la salud, así como la constancia y frecuencia con que se presentan alteraciones en las funciones de los procesos psicológicos, los estados afectivos y la personalidad en períodos que preceden a las manifestaciones clínicas de la intoxicación (Almirall y cols. op cit).

En México la situación no difiere mucho de otros países, ya que el número de profesionales de la Toxicología se reduce a 1 Doctor y 10 Maestros, formados por el Instituto Politécnico Nacional (Martínez, 1990). Si tomamos en cuenta que dichos toxicólogos se avocan a la disciplina en general, es de imaginar la casi nula importancia que le dan al área específica de Toxicología Ocupacional. Al respecto, Martínez (op cit) señala que "la toxicología [en México] permanece como una rama subdesarrollada, incomprendida y satanizada de la ciencia; carece de personal, laboratorios y equipo suficiente" (p. 20).

FASES TOXICOCINETICA Y TOXICODINAMICA

El estudio de la relación toxico-organismo y sus efectos se agrupa en dos fases: la Fase Toxicocinética y la Fase Toxicodinámica.

Fase Toxicocinética

La Fase Toxicocinética se refiere al estudio de la cinética, es decir, los cambios que ocurren a través del tiempo en la absorción, distribución y eliminación de una sustancia xenobiotica toxica en el organismo.

Esta fase se divide en cinco etapas que son: exposición, absorción, distribución, eliminación y acumulación.

Exposición: Un individuo está expuesto cuando una fracción del agente toxico se encuentra en una zona adyacente a las vías de ingreso al medio interno del organismo. Dichas vías de ingreso son la vía respiratoria (inhalación), la vía tegumentaria (absorción de la piel y mucosas) y la vía gastrointestinal (ingestión). Cualquiera que sea la vía utilizada, el agente químico debe atravesar membranas de las células para acceder al órgano donde se produce el efecto (Ferricola y Jaeger, op cit; Vega, 1985). Existen varios medios, por los cuales se puede introducir el agente químico al organismo, ellos son:

a) Difusión o transporte pasivo. En este tipo de transporte se encuentran la difusión simple y la filtración.

- Difusión simple. Ocurre difusión simple cuando "moléculas pequeñas pasan a través de los canales acuosos o más frecuentemente con moléculas orgánicas grandes, liposolubles, las cuales difunden a través de los lípidos de la membrana... La proporción en que un agente tóxico atraviesa una membrana, depende de la solubilidad en los lípidos, determinada ésta, por el coeficiente de partición lípido/agua y por el gradiente de concentración a través de la membrana" (Fornicola y Jauge, op cit, p.15).

- Filtración. "Cuando el agua fluye a través de los poros de la membrana, algunos solutos de moléculas pequeñas pasan con ella. El pasaje a través de estos canales se denomina filtración.

b) Transporte especializado. Algunos solutos no son solubles, o son demasiado grandes para poder pasar por los canales, por lo tanto no pueden transportarse pasivamente y se requiere de un transporte especializado, dicho transporte comprende el transporte activo, la difusión facilitada, la fagocitosis y la pinocitosis.

- Transporte activo. El transporte activo tiene las siguientes propiedades:

- a. Las sustancias químicas se mueven contra un gradiente electroquímico.
- b. En concentración alta del sustrato, el sistema de transporte se satura y se observa un transporte máximo.
- c. Existen ciertos requerimientos estructurales básicos para el transporte de agentes químicos por un mismo mecanismo y, siendo éste selectivo, puede ocurrir inhibición competitiva entre las sustancias.
- d. El sistema requiere liberación de energía, por lo que inhibidores metabólicos pueden bloquear los procesos de transporte" (Fernicola y Jauga, op cit, p 19-20)

Cuando ocurre un transporte activo, la sustancia forma un complejo con una macromolécula, dicho complejo atraviesa la membrana, libera la sustancia y regresa a su lugar de origen para repetir el proceso.

- **Difusión facilitada.** La difusión facilitada reúne las mismas características del transporte activo, a excepción de que el sustrato no se mueve contra un gradiente de concentración.

- **Pinocitosis.** La pinocitosis es la captación por la célula de vacuolas llenas de líquido (vesículas) en las cuales pueden estar en solución moléculas grandes, por lo tanto, este proceso se ha denominado "bebida de las células" (Nansen, 1976).

- Fagocitosis. La fagocitosis es similar a la pinocitosis, excepto que el material digerido por la célula se halla en forma sólida o de partículas, suspendido en el medio acuoso del líquido extracelular, por lo tanto, la fagocitosis puede designarse con la frase "comida de las células" (Jensen, op cit).

ABSORCION: En este proceso "Una fracción del contaminante que se encuentra en las vías de ingreso, pasa a través de las membranas biológicas correspondientes a la circulación sistémica". En la sangre la sustancia se solubiliza en el plasma y se une a las proteínas plasmáticas y a los glóbulos rojos" (Vega, op cit). La absorción se realiza a través de tres vías: respiratoria y cutánea y digestiva.

- Absorción por vía respiratoria: La absorción por vía respiratoria es la más importante en la exposición ocupacional, ya que a ella se atribuye el 70 % de las intoxicaciones en dicha área, siendo común que los riesgos aumenten en época de calor. Las sustancias tóxicas inhaladas pueden presentarse bajo la forma de partículas finas sólidas o líquidas en suspensión estable en el aire (aerosoles, humos, nieblas). Estas partículas, no son retenidas mecánicamente a nivel de las vías respiratorias superiores y pueden penetrar por las ramificaciones finas del árbol respiratorio hasta los alveolos pulmonares; en este nivel

existe gran cantidad de capilares, produciéndose allí una absorción rápida y distribución por la sangre a todos los órganos, y particularmente al sistema nervioso central. Las vías respiratorias superiores intervienen en la retención y en la absorción de los agentes tóxicos, lo cual depende de su estado físico. Las fosas nasales retienen el 50 % de las partículas cuyo diámetro es superior a 8×10^{-4} m; la respiración por la boca únicamente retiene el 20%. La mucosa nasal, la faringe y la laringe desempeñan un papel accesorio; la retención en la tráquea, los bronquios y los bronquiolos, está en relación con el tamaño de la partícula. Hay muchas sustancias industriales importantes que por su extrema solubilidad en los fluidos orgánicos, o por rápida reactividad con elementos pulmonares, permanecen por largos períodos en el pulmón.

Resistan la completa eliminación por fagocitosis u otras formas y pueden dar como resultado inflamaciones, irritaciones, edemas, enfisemas, granulomatosis, fibrosis, tumores malignos o sensibilización alérgica.

- Absorción por vía cutánea. La piel representa casi el 16% del peso del cuerpo humano y juega un papel protector del organismo para diversos agentes, físicos, químicos y biológicos. La afinidad de ciertas sustancias por los lípidos cutáneos, hace que éstas puedan atravesar la epidermis para llegar a la circulación general (Fornícola y

Jauge, op cit). En el contacto de una sustancia con la piel son posibles cuatro acciones: "1) la piel y su capa lipídica pueden actuar como una barrera efectiva contra la penetración, el daño o cualquier otro tipo de alteración; 2) la sustancia puede reaccionar con la superficie cutánea y causar irritación primaria (dermatitis); 3) la sustancia puede penetrar la piel y conjugarse con las proteínas tisulares, provocando una sensibilización cutánea y 4) la sustancia puede penetrar la piel, entrar en el torrente sanguíneo y actuar como un veneno sistémico" (Stokinger, op cit p. 12). La penetración a través de la piel se ve favorecida por lesiones en la epidermis como son: escoriaciones, laceraciones, cortaduras y quemaduras. El grosor de la capa superior de la piel es diferente según las zonas del cuerpo, siendo más delgada en la cara, cuello, cuero cabelludo, axilas y escroto, que a su vez son zonas de mayor capacidad de absorción (Vega, op cit)

- Absorción por vía digestiva. La absorción se produce a lo largo de todo el tracto gastrointestinal, desde la boca hasta el recto. Los riesgos para la salud de los trabajadores en relación con la ingestión de sustancias industriales son por lo general muy pocos en comparación con los que ocasionan la inhalación y el contacto cutáneo. En primer lugar, el número de sustancias que pueden ingerirse es menor, puesto que no es posible ingerir vapor o gas. En segundo lugar, la frecuencia y grado de contacto son muy limitados... En tercer lugar, el

mas importante, la toxicidad por via bucal es por lo general menor que la que produce por inhalacion. Esto se debe a 1) la absorcion escasa del torrente sanguineo; 2) la acidez relativamente alta (pH 1 a 2) al pasar por el estomago y 3) la accion del medio alcalino del jugo pancreatico al pasar a través del intestino delgado. Estos dos últimos factores pueden actuar para reducir la toxicidad de las sustancias orgánicas mediante hidrolisis (Stokinger, p. 14).

DISTRIBUCION: "La sustancia xenobiotica que se encuentra en la sangre circulante es distribuida hacia los tejidos corporales, en donde, de acuerdo a la intensidad de la circulación tisular y a las características de la sustancia y del tejido, va a ser absorbida, metabolizada y retenida o excretada" (Vega, op cit).

ELIMINACION: Cualquier sustancia que es extraña al cuerpo, tiende a ser eliminada, ya sea por vía renal, respiratoria o digestiva. La mayoría de las sustancias xenobioticas pueden ser biotransformadas a otras mas simples y fáciles de eliminar.

- Eliminación por vía renal. El riñon es un organo muy importante de eliminacion de los agentes toxicos, ya que los expulsa a través de la orina.

- Eliminación por vía respiratoria. Se eliminan por medio de

los pulmones, aquellas sustancias que se presentan en forma de gases a la temperatura normal del cuerpo. Los gases con coeficiente de solubilidad sangre/gas bajo, son fácilmente eliminados, mientras que en aquellos con un coeficiente de solubilidad sangre/gas mas elevados se eliminan lentamente.

- Eliminación por via digestiva. Muchos agentes toxicos aparecen en la materia fecal y su presencia puede deberse a muchos factores, a saber, el agente químico introducido por vía oral no fue completamente absorbido; el agente químico fue eliminado por la bilis; el agente químico fue eliminado por la saliva, por la secreción gástrica, intestinal o pancreática; el agente químico fue eliminado en la secreción del tracto respiratorio y deglutido.

Después de la administración oral y una vez absorbido, el agente químico pasa al sistema linfático²⁴ o a la circulación porta²⁵. Los agentes químicos que aparecen en la circulación porta, son transportados directamente al hígado. Un gran número de agentes toxicos absorbidos en el intestino son eliminados a través de la bilis, produciéndose un ciclo desde el intestino, al hígado, a la bilis, y nuevamente vuelve al intestino. A éste ciclo se denomina circulación enterohepática.

Fase Toxicodinámica

La acción de un agente tóxico sobre un organismo se evidencia por un efecto, el cual puede ser manifestado por alteraciones fisiológicas, hematológicas, bioquímicas e histológicas.

Los efectos tóxicos son de varios tipos: local, sistémico, reversible, indeseable o colateral, y puede manifestarse como: alergia química, idiosincracia química, mutagenesis, teratogenesis y carcinogenesis.

- Efecto tóxico local: es aquel que ocurre en el lugar del primer contacto entre el organismo vivo y el agente químico.
- Efecto tóxico sistémico: en éste, el agente químico es absorbido y distribuido a un lugar lejano del sitio de ingreso, en donde se produce el efecto.
- Efecto reversible: el agente químico ataca un tejido, si éste tiene capacidad regeneradora, el efecto será reversible, pero si no cuenta con ella, como en el caso del sistema nervioso central, el efecto será irreversible.
- Efecto indeseable o colateral: es el efecto no terapéutico que presenta un sujeto, al hacer uso de un medicamento.

- Alergia química: "es una reacción adversa producida por un agente químico como consecuencia de una sensibilización previa por el agente o uno que tiene una estructura similar" (Fernicola y Jauge, op cit, p. 47).
- Idiosincracia química: es una reactividad genética anormal a determinados agentes químicos.
- Mutagénesis: son los cambios causados por los agentes químicos en el material genético, en el núcleo de la célula, de forma que pueden ser transmitidos durante la división celular.
- Carcinogénesis: es la producción de tumores por efecto de un agente tóxico, tanto en exposición aguda como crónica.
- Teratogénesis: es el proceso mediante el cual, el agente tóxico causa defectos en el desarrollo del feto, desde la concepción hasta su nacimiento.

A los casos en los cuales una sustancia altera el efecto de otra se les denomina interacción entre sustancias químicas. Dicha interacción puede ocurrir en la fase de exposición, en la de distribución o en la fase toxicodinámica. La interacción puede ser entre dos agentes químicos, debido a la modificación de la absorción, a la unión de proteínas, a biotransformación o a eliminación de

una o ambas sustancias que interactúan. Existen tres tipos de interacción, los cuales son aditivo, sinérgico y antagonismo.

- Efecto aditivo: se produce cuando el efecto final de los dos agentes químicos es igual a la suma de los efectos que aparecen individualmente.

- Sinérgico: el efecto total producido es mayor que la suma de los efectos de cada uno separadamente (Manahan, op cit)

- Antagonismo: ocurre cuando dos agentes químicos administrados juntos, interfieren uno con la acción del otro. Existen 4 tipos de antagonismo: 1) Antagonismo químico: se presenta cuando el "antagonista" reacciona químicamente con el "agonista", inactivando a éste último. 2) Antagonismo competitivo: se da cuando el antagonista compete con el agonista por el mismo sitio activo, desplazándolo del sitio de acción. 3) Antagonismo no competitivo: en éste, el antagonista interfiere en la producción de un efecto por el agonista, sin reaccionar con éste último, ni con su receptor específico. 4) Antagonismo funcional: se produce cuando dos agonistas actúan sobre el mismo sistema, pero producen efectos contrarios.

PSICOLOGIA Y TOXICOLOGIA: PSICOTOXICOLOGIA

Ahora bien, como ya mencionamos anteriormente, el estudio de los efectos derivados de la exposición son difíciles de evaluar, al grado que podríamos decir que se desconoce la acción tóxica de más del 95 % de las sustancias químicas que se producen en la actualidad. En este sentido y como una opción más de estudiar los efectos de manifestación temprana, surgió una disciplina que tuvo sus orígenes en los trabajos realizados por Citovic, alumno de Pavlov, quien en la URSS, en 1930, evalúa los efectos neurotóxicos de la gasolina y la acetona mediante el uso de respuestas condicionadas.

Posteriormente, en 1961, en USA, Elkins "reconoce que los valores altos de concentraciones máximas admisibles adaptados por los USA con respecto a sustancias tóxicas, se debían al uso de medidas morfométricas como la letalidad y pérdida de peso; a diferencia de las técnicas empleadas por la URSS que apoyaba sus recomendaciones en medidas funcionales como el reflejo condicionado" (Ramírez, 1985, p. 5). También se dice que tres años más tarde Munchinger demostró la aplicación de pruebas psicológicas para evaluar el síndrome psico-orgánico en los trabajadores expuestos a CS y tolueno. Estos y otros acontecimientos fueron los que dieron origen a la Toxicología Conductual o Psicotoxicología, la cual es definida por Almirall (op cit) como: "el estudio y

evaluación de los cambios en los procesos o capacidades psíquicas, los estados afectivos y la personalidad que tienen lugar como resultado de la exposición habitual a sustancias neurotóxicas" (p. 8), a lo cual Spyker (1976, en Ramírez, 1985) agrega que "los cambios conductuales podían servir como indicadores tempranos de acciones tóxicas que no son tan evidentes como los signos de envenenamiento. La importancia de estas metas radica en la posibilidad de descubrir a tiempo, alteraciones que pudieran ser reversibles" (p. 8).

Los objetivos que persigue dicha disciplina, según la compilación realizada por Ramírez (op cit) son:

1. Determinar indicadores tempranos de daño o intoxicación
2. Detectar efectos tempranos de daño o intoxicación
3. Detectar efectos tempranos y reversibles mediante el uso de pruebas conductuales
4. Enriquecer las medidas de prevención a partir del establecimiento de niveles de exposición permisibles, así como por la reconsideración de los ya determinados por otro tipo de estudios y finalmente la prueba de nuevas sustancias
5. Aplicar los procedimientos ya estandarizados a la vigilancia epidemiológica, así como a la evaluación de los

resultados de un programa de tratamiento dado.

6. Delinear principios que favorezcan el tratamiento de alteraciones neurotóxicas, así como la elaboración de programas educativos y de entrenamiento; y

7. Aportar elementos de juicio al conocimiento y conciencia de los mecanismos de acción de los tóxicos y su proceso de intoxicación.

Así pues al ser la Psicotoxicología una rama prácticamente nueva y poco desarrollada, es tarea de los psicólogos interesados en la salud de los trabajadores el realizar estudios en dichas poblaciones y darlos a conocer a través de publicaciones, así como el desarrollar instrumentos de evaluación y mejorar los ya existentes.

C A P I T U L O 3

E V A L U A C I O N
P S I C O D I A G N O S T I C A
D E T R A B A J A D O R E S
E X P U E S T O S A
T O X I C O S

EVALUACION PSICODIAGNOSTICA DE TRABAJADORES EXPUESTOS A TOXICOS

La exposicion a solventes ocurre frecuentemente en varios tipos de industria y constituye un daño potencial a la salud para millones de trabajadores a través del mundo. Dicha exposicion se presenta mas en ciertos trabajos como los de los pintores, o barnizadores, asi como en trabajadores encargados de operaciones de limpieza o desengrase, como pudiera ser el mantenimiento y reparacion de autos.

Edelman (1990) reporta que en algunas industrias como las semiconductoras, se requiere un medio ambiente limpio y bien cuidado, pues de lo contrario se puede afectar tanto a la maquinaria como al producto, el problema en este tipo de lugares es que la preocupacion principal es por dichos factores y no por la salud de los trabajadores ni de la comunidad en la que se encuentra dicha empresa, la cual se protege unicamente de manera incidental.

En el contexto de desordenes dado por la exposicion a solventes, la evaluacion de causalidad empieza siempre inciertamente, desde los síntomas clínicos algunas veces demasiado vagos como por ejemplo: cansancio, labilidad,

irritabilidad, disturbios de memoria, modo de vida, capacidad de trabajo, relaciones humanas, etc. Dichos síntomas corresponden a los presentados por sujetos que padecen Síndrome Psico-orgánico, el cual es caracterizado por un decremento de habilidad para comprometerse en pensamiento abstracto, mientras que funciones bien entrenadas tal como entendimiento verbal, tienden a ser retenidos por largo tiempo (Axelson, et al, 1987).

La ETT o Síndrome Psico-orgánico se encuentra dividido en 4 categorías:

- El síndrome afectivo-orgánico (principalmente desordenes del ánimo)
- El síndrome de personalidad orgánica
- El síndrome amnésico y
- La demencia

La sintomatología del Síndrome Psico-orgánico es generalmente leve y va de una categoría a otra con características de cada una, de manera que los desordenes del ánimo se asocian frecuentemente con pérdidas de memoria y cambios de personalidad. Raramente ocurren delirios o alucinaciones. El diagnóstico temprano de éste síndrome es importantísimo para su tratamiento, sin embargo, la falta de especificidad de la sintomatología (que se semeja a una condición neurótica) a menudo hace que ésta detección temprana sea difícil.

La aparición del síndrome de ETT está marcada por quejas subjetivas vagas, el darse cuenta de un cambio en el estilo habitual de reacciones (lo cual usualmente no es notado por otros) y emociones y sentimientos experimentados como extraños a sí mismo. Pueden ocurrir cambios bruscos, en el estado de ánimo, en la forma usual de relaciones interpersonales y en la conducta orientada al logro. Los sentimientos de cambio en la experiencia interior inducen una mayor atención sobre el cuerpo, el cual a su vez es sentido como una fuente potencial de enfermedad.

Pueden también aparecer reacciones psicósomáticas, es en este momento cuando el sujeto generalmente pide ayuda, sin embargo, los síntomas generalmente son subestimados y no identificados como orgánicos.

Las características más sobresalientes en este período son: incapacidad para una expresión emocional adecuada y para un uso adecuado de los mecanismos mentales, insuficiente resistencia a la frustración, y alejamiento de los contactos sociales o familiares. La pérdida de la memoria, una pobre concentración y confusión mental aparecen en una etapa posterior.

Los test de inteligencia, memoria y habilidades rara vez confirman estas quejas, dado que los puntajes generalmente caen dentro del rango normal. En cambio, se puede tener una

mayor evidencia de desempeño alterado en test de tiempo de reaccion y vigilancia. Debido a los mecanismos compensatorios, los cuales se activan automatica e inconcientemente, el proceso puede demorar años en hacerse evidente y detectable con facilidad a través de baterias de test neuroconductuales (Espinosa, et al, 1987).

Ademas de los síntomas presentados arriba, existen otros tipos de efectos, tanto agudos como crónicos, que deterioran la salud. Entre los primeros encontramos: efecto toxico en la sangra y el hígado, irritacion de membranas mucosas, condiciones asmaticas y malestares del estómago, requiriendose en dichos casos que el trabajador cambie de actividad. Los efectos crónicos causados son: efectos inmunológicos, carcinogénicos, mutagénicos y teratogénicos (Axelson, et al, 1987), neurotoxicidad, daños al corazon, estress, cancer entre otros (Ringgen, 1988). Dichos daños, al no presentar una etiología momentánea, se va dando poco a poco su período de incubación la cual puede variar de 5 a 40 años. por lo tanto es difícil de detectar y darle un tratamiento temprano.

INVESTIGACIONES EN TOXICOLOGIA

Afortunadamente, en los últimos años ha surgido un gran interés por proteger la salud de los trabajadores expuestos a substancias toxicas. Las investigaciones en Toxicología se

han realizado en 4 direcciones: estudios experimentales de laboratorio, estudios cuasi-experimentales de campo, estudios epidemiológicos y estudios clínicos.

ESTUDIOS EXPERIMENTALES DE LABORATORIO

Los estudios experimentales se han realizado en dos vertientes, en la primera, estudiando animales y en la segunda humanos.

El estudio con animales ha servido para determinar la naturaleza de los efectos y concentraciones límites para diferentes periodos de tiempo, así como para evaluar el efecto acumulativo de la exposición (Almiral, op cit 2).

En humanos los estudios de laboratorio se realizan evaluando los efectos de bajas concentraciones de sustancias químicas en tareas estructuradas (Espinosa y Sandoval, 1987): en estos estudios también se considera la influencia de factores como edad, sexo, tiempo de exposición y otros de los que se sospecha que enmascaran el efecto tóxico y se sinergizan con él. Se trata asimismo de establecer correlaciones dosis-respuesta a partir de indicadores biológicos (Almiral, et al, 2). Este tipo de estudios se realiza en laboratorios, en donde las condiciones son manipuladas y controladas por el investigador. Con el adecuado procedimiento y diseño experimental es posible

eliminar el control de efectos potenciales de variables extrañas que pudieran afectar la ejecución.

Un problema que se presenta en estos estudios es que son demasiado caros y difíciles de conducir, por lo cual se presentan en un número muy reducido. Otro inconveniente que han presentado es la dificultad de la elección de los sujetos participantes, ya que se escogen sujetos jóvenes, saludables y con un buen nivel de escolaridad, características que no corresponden a las de los trabajadores expuestos, lo cual trae como consecuencia que se pierda la validez de estos estudios, puesto que los resultados son negativos, es decir, contrarios a lo esperado. Así pues, por muy controladas que sean las condiciones de laboratorio, difícilmente será representativo de las condiciones existentes en el lugar de trabajo (Gamberale, 1985).

ESTUDIOS CUASI-EXPERIMENTALES

Los estudios cuasi-experimentales se realizan directamente en el lugar de trabajo para evaluar con pruebas psicológicas los efectos agudos de solventes, mostrándose claramente los efectos narcóticos de exposición a solventes orgánicos. Un estudio de este tipo se realizó al principio y final de las jornadas de trabajo encontrándose un deterioro de ejecución al término del día de trabajo (Gamberale, op cit).

ESTUDIOS EPIDEMIOLOGICOS

La epidemiología estudia las causas, naturaleza y propagación de las epidemias y los medios de combatirlas y evaluarlas. Por lo tanto, los estudios epidemiológicos en toxicología están dirigidos a comprobar el tipo y la frecuencia con que se presentan alteraciones psicológicas en poblaciones expuestas a diferentes sustancias (Almirall, op cit 2). La ejecución conductual de grupos de trabajadores expuestos ha sido comparada con grupos de referencia.

Se han realizado estudios epidemiológicos para evaluar los efectos tóxicos de una exposición ocupacional de largo tiempo para bajas concentraciones de vapor de solventes (Gamberale, 1985).

ESTUDIOS CLINICOS .

Se hacen estudios de casos individuales en los que los sujetos acuden a los médicos y éstos a la vez los remiten con el psicólogo ya que presentan impedimentos neuropsicológicos, mostrando alteraciones conductuales severas. El diagnóstico está basado en la información concerniente a la historia de exposición del paciente o trabajador y en observaciones de las capacidades de la ejecución conductual, dicha observación es hecha sistemáticamente con el uso de baterías de pruebas psicométricas (Gamberale, op cit; Almirall, op cit; Almiral,

ip cit 2; Espinosa, op cit). Las condiciones clínicas de inducción a solventes ha sido llamado síndrome Psico-orgánico, encefalopatía tóxica temprana (ETT) o demencia presenil.

ALGUNOS ESTUDIOS REALIZADOS PARA MEDIR ALTERACIONES NEUROPSICOLÓGICAS.

Con el fin de evaluar los problemas presentados por sujetos expuestos a solventes tóxicos, se han realizado una serie de estudios además de los neuropsicológicos, como son: observaciones sistemáticas de síntomas subjetivos (Gamberale, op cit); frecuencia cardíaca, electroencefalogramas, electrooculógrafo (Iregren, 1986), frecuencia crítica de fusión de flicker, umbral de discriminación táctil, tiempo de reacción y potencial evocado, entre otros (Almirall, s/f 3).

Hänninen y Lindström (1988a, 1979b) señalan que las pruebas psicológicas dentro de la Salud Ocupacional han sido ocupadas desde principios de los 60's para medir los impedimentos conductuales y cambios emocionales forzados por la exposición neurotóxica en el medio ambiente de trabajo.

El primer estudio en los efectos latentes en personal expuesto a bisulfuro de carbono fue precedido por un análisis de resultados de pruebas de aproximadamente 30 pacientes con envenenamiento por bisulfuro de carbono, teniendo cuidado de

que las pruebas aplicadas mostraran funciones simples que eran afectadas por los agentes toxicos. Las pruebas fueron seleccionadas de pruebas clínicas y de aptitud.

En estudios subsiguientes, han sido usadas varias combinaciones de las pruebas, incluyendo otras nuevas, de las cuales se fueron sumando las que aportaron datos mas valiosos y se eliminaron las que se consideraron herramientas poco satisfactorias.

Para poderse conformar estas baterias, se requiere que las pruebas cubran determinados requisitos, por lo que deben ser sensibles, cortas, confiables, no deben de requerir de mucho tiempo, simples de administrar, resistentes al aprendizaje o entrenamiento, no provocar stress en el paciente y lo mas importante, las medidas de ejecucion obtenidas deben de ser relacionadas con signos tempranos de disfunciones funcionales (Gamberale, op cit), asimismo, deben hacer una separacion de los pacientes envenenados de gente normal y otros grupos clínicos y proporcionar informacion acerca de la significancia práctica de los disturbios con respecto a la habilidad para el trabajo y la adaptabilidad social de las personas expuestas (Hänninen y Lindström, op cit 2).

A continuacion mencionaremos algunos estudios y los resultados encontrados en ellos.

Uno de los estudios es el realizado por Jusic (1974) quien realizo investigaciones para un monitoreo fisiológico temprano de intoxicaciones en trabajadores ocupacionalmente expuestos a insecticidas organofosforados. En éste estudio se encontraron cambios estadísticamente significativos en el test de retención visual (modelo C y E) y tareas de praxis construccionales, siendo los mejores resultados los obtenidos por el grupo control. Por otro lado pruebas electromiográficas y neurológicas no presentaron diferencias considerables. El hecho de que los resultados no difieran de la norma puede deberse al corto o largo tiempo de exposición. La prueba puede ser poco sensitiva y válida, ya que no mide los cambios que se esperan bajo la influencia de pesticidas, así pues, según las conclusiones del autor, los pesticidas no afectan las condiciones medidas.

En 1986 Iregren y otros, realizaron un estudio de laboratorio en el cual los sujetos se encontraba en tres condiciones: exposición a tolueno, ingestión de etanol y una combinación de ambas, además de una condición control, encontrándose que la exposición a etanol producía síntomas como dolor de cabeza e irritación local, así como depresión de la tasa cardiaca, pero no mostro una reducción de capacidad de ejecución. La ingestión de etanol daño la ejecución en dos pruebas (vigilancia de color y palabra) y también incremento la tasa cardiaca, el humor fue afectado por el etanol pero no incremento los síntomas subjetivos,

ademas no hubo indicadores de efectos de la interaccion entre los dos solventes.

Bowler y otros (1988) realizaron a su vez una investigacion en la cual evaluaron a un grupo de trabajadores cronicamente expuestos a solventes organicos, encontrandose que tenian deficits de habilidades visuales, memoria y habilidades psicomotoras, señalando como causa de éstos trastornos la exposicion a solventes.

Por otro lado, se han realizado estudios con trabajadores expuestos a tóxicos en los que se evalúan diferentes capacidades biológicas de dichos trabajadores.

Uno de estos estudios es el realizado por Schwartz, y otros (1990) en el cual se midió el efecto de la exposicion de un nivel alto de solventes organicos en la función olfatoria. El instrumento utilizado fue "The University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT)", una prueba cuantitativa, estandarizada de la función olfatoria. Según los resultados obtenidos y de acuerdo a la literatura existente se encontro que el neuroepitelio olfatorio es particularmente susceptible a los efectos tóxicos de agentes medioambientales. Asimismo se encontro que es mas factible que los fumadores de cigarro muestren una respuesta exagerada hacia los efectos de químicos inhalados.

Concluyendo, el estudio reveló que un decremento en la función olfatoria es asociada con exposición acumulada (intensidad y duración de exposición). Este estudio es importante ya que nos señala que las pruebas olfatorias pueden ser un método que proyecte trabajadores que presenten efectos neurotóxicos por químicos y así puede ser prevenido un índice mayor de morbilidad.

Otro estudio es el que desarrollaron Mergier y Blain (1987) respecto a la pérdida adquirida de visión de color, la cual ha sido asociada también con la exposición a solventes orgánicos. El estudio fue realizado en una fábrica de pintura, encontrando que los trabajadores más altamente expuestos presentan un alto grado de pérdida de visión a colores, lo cual refleja alteraciones neuronales.

FUNCIONES PSICOLÓGICAS EVALUADAS EN ESTUDIOS NEUROTÓXICOS.

A la fecha se han llevado a cabo varios estudios en trabajadores expuestos a tóxicos realizando evaluaciones psicométricas, las baterías utilizadas en dichas pruebas miden las mismas características, sin embargo, para ello se utilizan diferentes instrumentos, a continuación se presenta una recopilación de las capacidades medidas y sus respectivos instrumentos.

HABILIDAD MOTORA:

Finger Tapping
Test de Santa Anna
Tareas de coordinación de Flanagan
La prueba de Mira

ATENCION Y RAPIDEZ SENSORIO-MOTRIZ

Símbolos y Dígitos (WAIS)
La prueba de vigilancia de Bourdon-Wiersma
La prueba de nombramiento de color Stroop
Identificación de figuras

COORDINACION VISO-ESPACIAL

Diseño de Bloques
Complementación de dibujos
Ensamble de figuras
Los dibujos simétricos

PRUEBAS DE MEMORIA VISUAL

Prueba de Retención visual de Benton
Retención visual (Wechsler)
Diseños por memoria
Retención de símbolos y dígitos
Reproducción verbal
Prueba de igualamiento de figuras de Kühnburg

PRUEBAS DE MEMORIA VERBAL

Retención de Dígitos

Aprendizaje asociativo

Memoria lógica

PRUEBAS DE HABILIDADES VERBALES

Similitudes

Sinónimos

Vocabulario

AFECTO

PIPM

CAMBIOS EMOCIONALES

L. M. S. C. I.

BATERIAS NEUROCONDUCTUALES

Ahora se mencionaran algunas de las baterias que han sido utilizadas y que son respaldadas por importantes organizaciones internacionales, dichas baterias han sido conducidas en diferentes estudios por ser consideradas las mas completas.

BATERIA DE PROTECCION NEUROPSICOLOGICA

Bateria de proteccion neuropsicologica (NSE) (Hänninen y

Lindstrom. op. cit). Esta batería ha sido utilizada para ayudar en la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos en el sistema de cuidado de salud en Finlandia.

Esta compuesta por las siguientes pruebas:

Habilidades motoras	Finger tapping Flanagan Mira
Habilidad visual	Diseño de Bloques
Memoria visual	Memoria por diseño
Memoria verbal	Retención de dígitos Aprendizaje asociativo
Afecto	POMS

PSICODIAGNOSTICO (INSTITUTO DE MEDICINA DEL TRABAJO DE CUBA)

Otra batería importante es la utilizada por el Instituto de Medicina del Trabajo de Cuba, la cual sugiere que se desarrolle un análisis dinámico, es decir, estudiar al paciente longitudinalmente, así como no estudiar al paciente únicamente de acuerdo a sus semejanzas y diferencias con el

estándar, sino determinar lo particular e individual, así como sus posibilidades compensatorias. La batería ha sido conformada de manera que no resulte fatigante ni cree tensiones excesivas al evaluado y están relativamente libres de la influencia de factores de distorsión como el nivel cultural y la experiencia profesional. La batería utilizada es la que a continuación se menciona:

Entrevista clínica

Cuestionario de Síntomas subjetivos de Toxicidad

Cuestionario de Síntomas Psicológicos y Neurológicos

Inventario de personalidad de Eysenck

Cuestionario de Personalidad (FPI)

Prueba de retención visual de Benton

Memoria de rostros, números y frases

Test de Atención (vigilancia) D²

Frecuencia crítica de Fusión (FCF) Flicker

Prueba Gestáltica Visomotora de Laurretta Bender

Tiempo de Reacción

Reacción discriminativa

Prueba de destreza manual

BATERIAS DE PRUEBAS NEUROCONDUCTUALES (NCTB)

Una última batería que mencionaremos es la neuroconductual "Neurobehavioral Core Test Battery (NCTB)". Esta batería es recomendada por la oficina de salud

ocupacional de la Organización Mundial de la Salud y se considera relativamente barata, simple y apropiada consistente principalmente de pruebas con lápiz y papel; es corta y fácil de administrar a sujetos pobremente instruidos ya que mide funciones muy elementales y no es muy agotadora, ya que no excede de los 45-60 min. de tiempo de administración.

La sesión de prueba consta de 3 partes: la entrevista inicial, la administración de la N. C. T. B. y la entrevista final, recomendándose que sea el mismo examinador el que realice las tres partes. Es muy importante informar a la persona evaluada en que consiste la evaluación y contar con su autorización, además tratar en todo momento de establecer un buen rapport para que el sujeto pierda el miedo a la situación en que se encuentra y esto no vaya a afectar su ejecución; así mismo, tratar de controlar las variables extrañas como por ejemplo problemas que pudiera presentar los instrumentos utilizados, el ambiente físico, etc.

La batería está conformada con las siguientes pruebas:

- a) Perfil de Estados de ánimo y humor (POMS)
- b) Tiempo de Reacción Simple (TRS)
- c) Retención de Dígitos (RD)
- d) Prueba de destreza manual de Santa Anna
- e) Prueba de Símbolos y Dígitos (SD)
- f) Prueba de Retención Visual de Benton (RVB)

g) Prueba de Rapidez y Precisión Motriz (RPM)

Debido a la gran importancia que presenta esta batería a nivel internacional y de el poco uso que ha tenido en nuestro país se considero conveniente replicarla con un grupo de trabajadores expuestos a tóxicos en nuestro medio, describiendo en el capítulo cuatro el procedimiento realizado y los resultados obtenidos.

Por último se mencionaran algunas pruebas existentes en universidades de nuestra ciudad, las cuales cubren los requisitos básicos necesarios para poder sustituir algunas de las pruebas que hasta el momento se han venido utilizando. Dichas características contemplan corto tiempo de aplicación, el que no requieren de que los sujetos evaluados tengan una gran escolaridad por ser pruebas funcionales, además de que no requieren de gran equipo para aplicación ya que la mayoría son evaluaciones de papel y lápiz. Por otro lado valoran características que han sido consideradas en la mayoría de los estudios como relevantes en la evaluación a sujetos expuestos a tóxicos, tales como habilidad motora, coordinación visomotora, percepción visual, habilidades verbales y percepción y atención

PRUEBAS SUGERIDAS:**HABILIDAD MOTORA:****Prueba de destreza Stromberg:**

Esta prueba mide la velocidad y exactitud en el movimiento del brazo y de la mano. Se cree como auxiliar en la selección de obreros que requieren velocidad y exactitud en las labores a desempeñar. Se considera aplicable puesto que es una prueba de ejecución que requiere de poco tiempo de aplicación (de 10 a 15 min.), y el material que se requiere es únicamente un tablero y cilindros de 3 colores. Se ha utilizado en selección de persona; y para evaluar minusvalía neurológica.

COORDINACION VISOMOTORA**Laberintos (Beta II-R):**

El instrumento no verbal de inteligencia Beta II-R, fue diseñado para medir las capacidades intelectuales generales de las personas relativamente analfabetas o de las personas con dificultad con el idioma en el país, así como en poblaciones generales. La versión original de este instrumento fue desarrollada por la armada de los Estados Unidos de Norteamérica durante la 2a. Guerra Mundial y fue utilizada para determinar la capacidad de los reclutas

analfabetos. Actualmente, después de dos revisiones (Beta I y Beta II-R) se utiliza frecuentemente en prisiones y en organizaciones industriales que contratan grandes cantidades de obreros no calificados.

La subprueba de Laberintos evalúa la coordinación ojo-mano. Su tiempo de aplicación es de 3 min. aprox. requiriendo de material únicamente el folleto de prueba y cronometro. La tarea consiste en trazar una línea desde el inicio al final de los laberintos, sin regresarse, borrar o cruzar alguna línea.

PERCEPCION VISUAL

Figuras geométricas (Beta II-R)

Esta subprueba mide percepción visual, síntesis y anticipación. El material empleado es el folleto de prueba y un cronometro, siendo su tiempo de aplicación de 5 min. El sujeto debe de ordenar las figuras que se le dan desordenadas para formar un cuadrado.

Figuras incompletas (Beta II-R)

Análisis, percepción visual y concentración es lo que evalúa la prueba de figuras incompletas. La actividad a realizarse es completar los dibujos que se presentan dibujando la parte

faltante, como pudiera ser un brazo, una rueda de un patín o un arillo de unos anteojos.

Test No. 3 California.

Evalúa la percepción visual y el razonamiento lógico. Está compuesto por tres grupos de figuras que guardan relación entre sí, seguidas de otras cuatro, una de las cuales tiene analogía con el grupo de referencia. El tiempo utilizado es de 5 min. y requiere únicamente del cuadernillo de aplicación. Se puede aplicar de manera individual o colectiva.

HABILIDADES VERBALES:

Comprensión verbal (Habilidades Mentales Primarias)

Este test se funda en la base de que la inteligencia puede ser descrita con más propiedad en término de diversas habilidades distintas en cuanto a su naturaleza. Una de las habilidades más importantes es la de comprensión verbal, la que se considera como la habilidad para entender ideas expresadas en palabras. En este caso se mide por medio de sinónimos escogidos entre cuatro palabras que acompañan al que encabeza la línea, el cual es considerado como muestra. Esta prueba de lápiz y papel solo requiere del cuadernillo de pruebas y una hoja de respuestas, y el tiempo total calculado

es de aproximadamente 7 minutos.

Test No. 7 California.

Este test de conceptos verbales comprende de la palabra matriz y de sus alternativas que se presentan a lo largo de la prueba, las cuales son tres palabras, una de las cuales tiene el mismo significado que la muestra. El tiempo requerido es de 7 min. y es una prueba de lápiz y papel que únicamente requiere del cuadernillo de prueba y lápiz.

PERCEPCION Y ATENCION:

Test de cuadros de letras:

Evalúa aptitudes perceptivas y de atención. Su tiempo de aplicación es de 10 min., es una prueba de lápiz y papel y el material necesario es una hoja de respuestas y cronómetro.

Esta prueba se ha tipificado sobre muestras de escolares y de profesionales (por categorías profesionales y niveles culturales).

Consta de 90 elementos, cada uno de los cuales está formado por un cuadrado de 16 letras, distribuidas en 4 filas y 4 columnas, la tarea del sujeto consiste en señalar la fila o la columna que tiene una letra repetida, en cada cuadro

solo existe una fila o una columna que cumpla dicha condicion. Esta prueba ha sido utilizada en el psicodiagnostico de la orientacion y seleccion de profesores.

Toulouse-Piéron, prueba perceptiva y de atencion.

Evalua las aptitudes perceptivas y de atencion. Fue definida en la década de los años 30 (trabajos de Woodrow y Thurston) y se ha repetido en numerosos estudios con pruebas de identificacion rapida de material perceptivo, de discriminacion, de aptitudes espaciales y algunas de coordinacion y trazado.

Toulouse-Piéron es una prueba que exige una gran concentracion y resistencia a la monotonia. El ejemplar del test es una pagina que contiene 1,600 cuadritos (40 filas de 40 elementos), en los cuales solo la cuarta parte, diez en cada fila, son iguales a uno de los modelos presentados al principio de la pagina, mayor escala, con un guión endosado perpendicularmente a uno de sus lados o en uno de sus vertices. La tarea del sujeto consiste en señalar, durante 10 min. aquellos cuadritos que tienen el guión en la misma posicion que uno de los dos modelos. Puede ser aplicado a sujetos de cualquier nivel cultural, incluso analfabetos, ya que su contenido no es verbal.

El instrumento puede apreciar la aptitud o capacidad para concentrarse en tareas cuya principal característica es la monotonía junto a la rapidez perceptiva y la atención continuada; en otras palabras, puede evaluarla resistencia a la fatiga, la rapidez-persistencia perceptiva y la concentración. El material requerido es la hoja de prueba y cronometro perteneciendo al tipo de pruebas de lápiz y papel. Su tiempo de aplicación es de 10 min. y puede ser aplicado individual o colectivamente.

Aquí pues se considera que las pruebas arriba señaladas pueden ser una alternativa viable para sustituir alguna o algunas de las pruebas utilizadas anteriormente, pero siempre cuidando de que la batería esté completa y mida todas las características en las que pudieran presentar alteraciones los sujetos expuestos a tóxicos, de acuerdo a los estudios anteriormente realizados.

C A P I T U L O 4

R E P O R T E D E U N A
I N V E S T I G A C I O N
E N P E R S O N A S
E X P U E S T A S A
S U B S T A N C I A S
T O X I C A S

**REPORTE DE UNA INVESTIGACION EN PERSONAS EXPUESTAS A
TOXICOS**

METODO:

SUJETOS:

GRUPO EXPUESTO: El grupo expuesto consistió en once pacientes de sexo masculino del Servicio de Psicología perteneciente al área de Medicina del Trabajo del Hospital de Especialidades del Instituto Mexicano del Seguro Social, con diagnóstico probable de Síndrome Orgánico Cerebral por exposición a tóxicos.

GRUPO CONTROL: El grupo control consistió en 11 personas de sexo masculino que laboran en la Escuela Nacional de Estudios Profesionales (Estadía), UNAM los cuales cooperaron voluntariamente en el estudio.

ESPACIO FISICO.

El grupo expuesto fue evaluado en un cubículo de Psicología del Hospital de Especialidades del IMSS cuyas dimensiones son de 5 x 2.50 m. En el cubículo se encontraba

un archivero, un anaquel, un escritorio, una mesa con una maquina de escribir, tres sillas, un sillón y un gabinete (ver anexo 1).

El grupo control fue evaluado en un cubículo de la U.f.C.S.E. de la ENEP Itzacala, que cuenta con dimensiones de 4 x 4 mts. conteniendo 3 escritorios, 1 archivero, 2 anaqueles y 4 sillas (ver anexo 2).

Cuando se evaluó al grupo expuesto siempre estuvo presente un observador, que fue la Psicóloga que ahí labora, con el grupo control no hubo ningún observador.

INSTRUMENTOS:

Se utilizó la Bateria Neuroconductual NCTB (Neurobehavioral Core Test Battery) que consta de los siguientes elementos:

- 1) Entrevista Inicial "EI" (anexo 3)
- 2) Cuestionario de Síntomas Subjetivos de Toxicidad "CSST" (Anexo 4)
- 3) Tiempo de Reacción Simple "TRS" (Anexo 5)
- 4) Retención de Dígitos "RD" (Anexo 6)
- 5) Símbolos y Dígitos "SD" (Anexo 7)
- 6) Retención Visual de Benton "RVB" (Anexo 8)
- 7) Rapidez y Precisión Motriz "RPM" (Anexo 9)
- 8) Entrevista Final "EF" (Anexo 10)

También se utilizó una computadora personal: PRINTAFORM 9510-V, una impresora EPSON 850 y una calculadora CASIO FX 180.

MATERIAL:

Lápices sin goma, cronometro, folders y protocolos de la Batería Neuroconductual (Anexo 11).

DISEÑO EXPERIMENTAL:

El diseño utilizado fue de grupo control contra grupo expuesto. Esto es, se utilizó un grupo de referencia que no se encontraba expuesto a sustancias tóxicas en su medio laboral con el fin de comparar las ejecuciones de dicho grupo con el que se encontraba expuesto. La única variable que se controló fue el sexo (masculino), ya que el grupo expuesto fue muy heterogéneo en cuanto a edad, escolaridad, actividad específica, tiempo de exposición, e incluso, lugar de procedencia (ninguna r. via en el D.F.).

Se utilizó este diseño debido a que no se tienen datos válidos estadísticamente con los cuales se pudiera comparar y afirmar que el sujeto presentaba alteraciones o no, así que al compararlo con un grupo libre de exposición a tóxicos, se podían obtener datos, los cuales son susceptibles de tomar como referencia.

TIPO DE ESTUDIO: Se utilizó un estudio Transversal, esto es, una sola aplicación en un momento determinado, no hubo ningún seguimiento.

PRUEBA ESTADÍSTICA: Se utilizó la Prueba Estadística no paramétrica "U de Mann Whitney", ya que se requería probar si dos grupos independientes presentan ejecuciones significativamente diferentes con respecto a los mismos indicadores evaluados en cada uno.

PROCEDIMIENTO:

La aplicación de la batería fue realizada por el mismo investigador en ambos grupos.

A los sujetos del grupo experimental se les había citado a consulta con anterioridad, al momento de llegar, la Psicóloga del Departamento de Medicina del trabajo presentaba a la investigadora y mencionaba que ésta les iba a realizar una entrevista y a aplicar unas pruebas, a continuación la investigadora iniciaba la sesión.

Con los sujetos del grupo control se platicó unos días antes explicándoles la finalidad de la investigación y solicitando su colaboración, una vez que aceptaban se programaba la cita.

El día acordado se daba la siguiente explicación:

"Como le mencioné anteriormente, esta investigación tiene como finalidad comparar la ejecución en algunas pruebas psicológicas de personas expuestas a sustancias tóxicas, con otras que no lo están; usted pertenece al segundo grupo, le comunico que la información que yo obtenga es confidencial y le agradezco de antemano su colaboración".

Posteriormente en ambos grupos se indicaba lo siguiente:

"Para empezar voy a hacerle una serie de preguntas respecto a sus datos personales y otras relacionadas con su trabajo y estado de salud, le pido que por favor me conteste lo más honestamente posible y si tiene alguna duda trataré de aclarársela". De esta manera se empezaba a trabajar en base a la entrevista inicial (Anexo 3).

Una vez terminada la entrevista se aplicaba el C.S.S.T. (anexo 4). Primero se daba al sujeto una tarjeta de respuestas (anexo 5) dando las siguientes instrucciones:

"La tarea que debe realizar ante cada una de las oraciones del cuestionario que le voy a leer, es señalarme la frase que describa mejor como se ha sentido en la última semana de acuerdo a las respuestas que tiene en la tarjeta que le di, Vamos a hacer un ejemplo".

La siguiente prueba que se aplicó fue T.R.S. para lo que se colocó el aparato de Tiempo de Reacción enfrente de la persona, teniendo cuidado de que utilizara su mano dominante y diciendo lo siguiente:

"Mire esta pantalla. Una luz roja será mostrada en ella a varios intervalos; mantenga su dedo índice en el botón amarillo de manera que solo lo toque y presione tan pronto como aparezca la luz. Haga esto tan rápido como pueda. La luz desaparecerá cuando presione el botón. Cuando la luz desaparezca suelte el botón y espere, reaparecerá después de un corto intervalo. Nuevamente presione el botón inmediatamente. Por favor ponga su dedo índice en el botón amarillo y practique un poco".

Se dejó al sujeto practicar dos minutos, al notar que el sujeto realizaba la actividad de acuerdo a las instrucciones y se encontraba en una posición confortable se decía:

"Ahora está listo para iniciar la prueba. Durará seis minutos. Por favor permanezca alerta a través de la prueba y responda tan rápido como pueda. ¿Está listo? ok, la prueba empieza".

Al pasar los seis minutos se decía:

"Deténgase ahora, gracias".

Se continuaba con la prueba de Retención de Dígitos dando la siguiente indicación:

"Voy a decir algunos números. Escuche cuidadosamente y luego repita exactamente en el mismo orden".

Una vez concluida esta fase de la prueba se continuaba con la siguiente que es de orden inverso:

"Voy a decir algunos números, pero esta vez quiero que los repita hacia atrás, esto es, el último número al principio y el primer número al final. Por ejemplo si yo digo: 7-1-9, ¿que diría?" Si la persona contesta correctamente, entonces se agrega "Bueno, ahora le voy a decir algunas otras secuencias para que las repita hacia atrás".

La siguiente prueba era símbolos y dígitos para lo cual se ponía el formato de prueba delante del sujeto diciendo:

"Miro estos cuadros, cada uno tiene un número en la parte superior y un símbolo en la parte inferior hay nueve números, del 1 al 9, y cada uno tiene su propio símbolo" Se indicaba a la persona la asociación entre el símbolo y su dígito. "Aquí, como podrá ver, solo están impresos los números. Su tarea es llenar cada cuadro vacío con el símbolo correspondiente a ese número". Se indicaba el cuadro y se decía "Aquí está un 2, encuentre su símbolo y llene el espacio en blanco debajo de

el. Trato con el número siguiente. Ahora ponga el símbolo de este otro número".

Si la persona había completado los tres primeros cuadros correctamente se decía:

"Bien, ahora continúe llenando los cuadros vacíos hasta esta línea".

Una vez que los cuadros de práctica estaban completos se decía:

"Empezando desde aquí, continúe esta tarea hasta que yo le diga que se detenga, no se salte ningún cuadro. Trabaje rápido. No se preocupe de que tan bien dibuje los símbolos. Empiece ahora". Después de 90 segundos se decía "Detengase".

Posteriormente se proseguía con la prueba de R.V.B. diciendo:

"Le voy a enseñar unas tarjetas, una por una, cada tarjeta muestra una o más figuras geométricas. Usted tiene que observarlas cuidadosamente durante 10 seg. después le mostraré otra tarjeta en la cual está reproducida la figura que usted vio y otras tres que son diferentes en algunos detalles. Usted tiene que reconocer la figura correcta. Recuerde observar la tarjeta todo el tiempo que lo doy, aun

cuando crea que son figuras fáciles de recordar".

Para finalizar se daba al sujeto la hoja de prueba de Rapidó y Precisión motriz diciendole:

"Hire esta hoja con los pequeños círculos. Su tarea es poner un punto dentro de cada círculo. Debe seguir el patrón mostrado por las flechas. Trabaje tan rápido como pueda, pero no permita que el lápiz toque la línea de los círculos; sus puntos no deben ser tan gruesos, pero asegúrese de que puedan ser fácilmente visibles. Practique un poco colocando puntos aquí". Si la persona está realizando la actividad de acuerdo a las instrucciones, se le da la hoja de pruebas diciendo:

"Ahora está listo para empezar la tarea; empiece aquí, y continúe hasta que yo le diga que se detenga, por favor empiece ahora". Se interrumpía el ejercicio después de 60 segundos para decir: "Deténgase ahora, gracias. Tiene que hacerlo otra vez, pero primero trate de relajar su mano". Después de 30 segundos se decía: "¿Está usted listo para empezar de nuevo? por favor tome el lápiz y continúe en el punto en que se quedó. Empiece ahora". Se interrumpía después de 60 segundos.

Por último se hacían las preguntas de la entrevista final, enfatizando en los puntos que se creyeran más convenientes.

RESULTADOS

Los resultados se interpretaron en tres categorías:

1o. Se realizó el análisis de las características personales y laborales de los sujetos de ambos grupos, en base a los datos obtenidos en la entrevista inicial.

2o. Se realizó un estudio inter-grupo, analizando y comparando los resultados de ambos grupos, con la finalidad de establecer una diferenciación entre ambos en base a un análisis estadístico.

3o. Se llevó a cabo un análisis intra-grupo, con la finalidad de comparar las diferentes ejecuciones de los sujetos de un mismo grupo en cada una de las pruebas evaluadas.

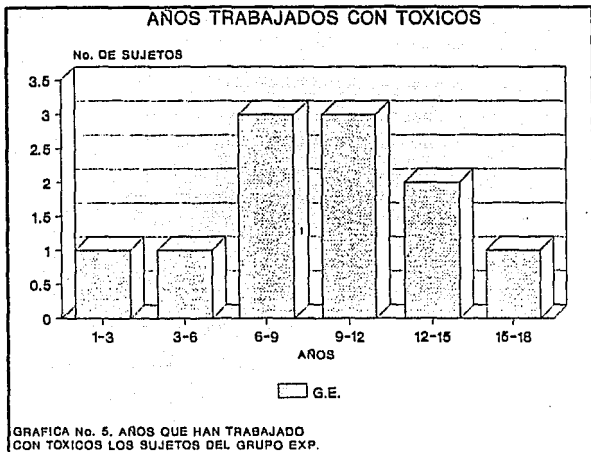
1o. ANÁLISIS CUALITATIVO

De acuerdo a los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas se encontró que las edades del grupo control fluctúan entre los 26 y 45 años, mientras que en el grupo expuesto van de los 20 a 60 años. Todos los sujetos del grupo expuesto son casados, mientras que los del grupo control son 3 solteros y el resto casados, entre los casados del grupo

control todos tienen hijos, 4 tienen 1 hijo, 2 tienen 2 y 2 tienen 4. De los sujetos del grupo expuesto solo 8 tienen hijos, uno tiene 1 hijo, 6 tienen 2 y uno tiene 6.

En promedio el grupo expuesto tiene una escolaridad de 8.5 años, siendo 1 año el que menos tiempo de estudio tiene y el que más tiene son 19 años, mientras que el grupo control tiene un promedio de escolaridad de 16.8 años, siendo 10 el menor número de años cursados por un sujeto y el máximo 22; 5 de ellos tenían maestría.

Las actividades de trabajo que realizaba el grupo expuesto fueron las siguientes: Limpiador de fondo, supervisor, mecánico, eléctrico, revisador de botellas, pintador, Ayudante de plástico (fibra de vidrio), encargado de una fábrica de pinturas, jefe de proyecto farmacológico, 2 pintores / una persona incapacitada por enfermedad ocasionada por la exposición a pinturas y tóxicos. Los principales tóxicos a los que está expuesto el grupo son: thinner, tualon, etilén, pintura, pentano, nitrógeno, etileno, preparacote, cromato de zinc, disolvente, transparentes, endurecedores, convertidor, conductor, resina, acelerador, gas nafta, tolueno, butil, cloroformo, piridina y cianuro de potasio. El promedio de años trabajados para dicho grupo fue de 10.2, siendo 3 el menor y 19 el mayor número de años trabajados (gráfica 1).

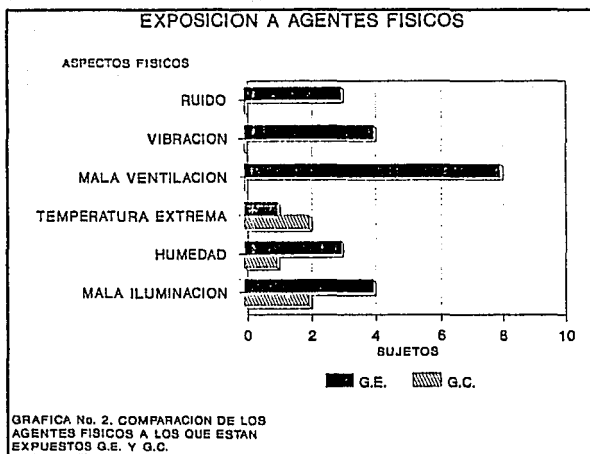


El grupo control se desarrolló laboralmente en el ámbito académico y administrativo, siendo principalmente: profesores, investigadores, laboratoristas, un responsable de proyecto, un sujeto de departamento y un vigilante, teniendo 10 meses el que menos tiempo tenía laborando en dicha actividad y 21 años el que más tiempo tenía, siendo un promedio de 8.5 años. De dichos sujetos solamente 1 se encontró expuesto a ácido sulfúrico, pero únicamente 2 veces al año aproximadamente, por lo que no se consideró significativo.

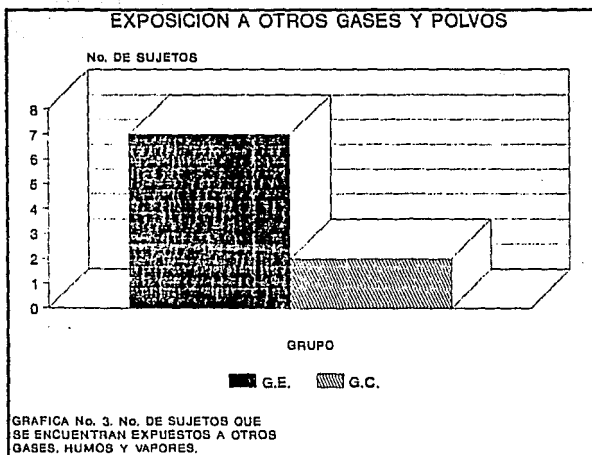
En el aspecto referente a la exposición de los

trabajadores a diferentes aspectos físicos en su lugar de trabajo, se encontró lo siguiente: Del grupo expuesto el 27 % (3 sujetos) considero que su exposición al ruido y a la humedad era alta y el 36 % (4 sujetos) considero alta su exposición a vibraciones, mientras que el 75% (8 sujetos) iniciaro tener mala ventilacion, el 36 % (4 sujetos) baja iluminacion y un sujeto temperatura extremadamente baja. Del grupo control el 9 % (1 sujeto) aseguro tener mucha humedad en su lugar de trabajo y el 18 % (2) alta temperatura y baja iluminacion (grafica 2).

7 trabajadores del grupo expuesto (63.6 %) se



encontraron expuestos a otros gases, humos y vapores diferentes a los que se desprenden de su actividad directa, como humo de soldadura, humo de la misma fábrica o alguna carcasa, humo de punteador o pintura, mientras que del grupo control solo 2 sujetos estuvieron expuestos a tanques de nitrógeno y reacción entre reactivos y plantas (gráfica 3).



La dimensión entre las áreas en que trabajaron los dos grupos fueron muy variables, ya que fluctuaban entre 3 x 2 m. y 50 x 80 m y en algunos casos estaban en diferentes partes, no tenían un espacio específico.

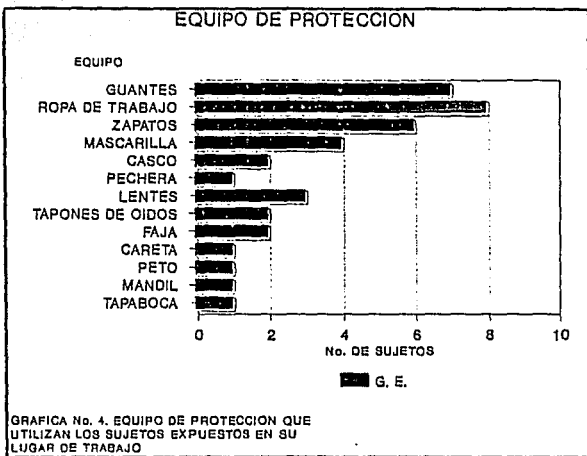
En el punto que se refiere al ritmo de trabajo, 5

sujetos de grupo expuesto expresaron que el trabajo era monótono, 2 que tenía cambios bruscos, solo 1 dijo que era lento y 7 que era intenso. Del grupo control 5 expresaron que era monótono, 5 que había cambios bruscos, 3 lo consideraron lento y 7 intenso, sin embargo, la mayoría de los sujetos de ambos grupos coincidieron que realmente es muy variable dependiendo de situaciones como el tipo de trabajo o la temporada.

La postura de trabajo de la mayoría de los sujetos de ambos grupos fue de pie (10 sujetos del grupo expuesto y 9 del control) siguiendo en importancia el grupo control sentados (4) y caminando (2) y en el experimental tenían el mismo número de personas sentada, inclinada o caminando y un sujeto en grupo.

El grupo experimental utilizó el siguiente equipo de protección: guantes (7 sujetos), ropa de trabajo (8 sujetos), zapatos (6 sujetos), mascarilla (4), casco (2), gorra (1), lentes (3), tapones de oído (2), faja (2), correa (1), peto (1), mandil de hule (1) y tapabocas (1) (gráfica 4). Cabe resaltar que el equipo de protección más importante, para las personas expuestas es la mascarilla, y únicamente 4 sujetos fueron los que lo utilizaron.

De los 11 sujetos del grupo expuesto 3 vivían cerca de



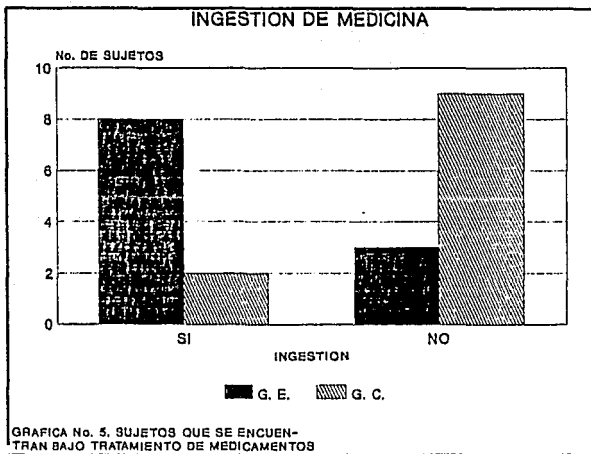
fabricas o lugares que despidan sustancias toxicas y uno de ellos considero estar expuesto a toxicos debido a la contaminación ya que realizaba ejercicios en la ciudad. Con respecto al grupo control 5 sujetos señalaron vivir cerca de edificios que emiten sustancias toxicas y 3 estuvieron expuestos a otras sustancias toxicas en un segundo trabajo; de este mismo grupo unicamente un sujeto habia trabajado antes, ocasionalmente, con sustancias toxicas, mientras que del grupo expuesto fueron 5; 2 como pintores, 1 como aluminero, 1 como supervisor de un horno de pintura y otro como soldador y operario de maquina.

En cuanto al aspecto de salud, 6 sujetos del grupo expuesto consideraron tener actualmente malas condiciones de salud. 3 regular y uno incluso señalo que su estado era pésimo, las razones que dieron para señalar lo anterior fueron: Si le duermen, acalambra y duelen brazos y piernas; problemas de columna; dolores de cabeza, mareos, cansancio, despierta en las noches, ahogos, nauseas, vista nublada, desesperacion, nervios, cambio de caracter, carácter violento, enojo, tristeza. Por otro lado, la mayoría de los sujetos del grupo control (7) aseguraron tener buenas condiciones de salud, inclusive 2 señalaron que era excelente, solo uno dijo que era regular y 1 más, argumentando que tenían problemas de presión y gastritis crónica.

Cuando se cuestiono a los sujetos si habían tenido recientemente problemas familiares, solo un sujeto del grupo control contesto afirmativamente, señalando que se encontraba en proceso de divorcio y sus padres no estaban de acuerdo; del grupo expuesto los sujetos señalaron tener problemas, uno debido a su mal carácter y otro a problemas con su hijo porque llega tarde a su casa.

Son varios sujetos del grupo expuesto (8) los que se encontraban tomando medicamentos al momento de la encuesta, la medicina que consumían era: Peroxido de aluminio, carbamacepina y difenicol, naproxen, givenciamida (para la

diabetes), metoclorol (para la presión) y medicina naturista, caso agregar también que un sujeto no sabía que medicina estaba tomando. Dos sujetos aclararon que les suspendieron la medicina: a uno porque se intoxicó y a otro porque parecía que estaba sedado. Del grupo control 2 sujetos estaban tomando complementos vitamínicos: calcio, complejo B y Lecitina (gráfica 5).



En cuanto a sus costumbres de ingestión alcohólica 3 sujetos afirmaron no beber desde hace 4 años, otros (5) beben desde 1 vez al mes 1 o 2 cubas o cervezas, hasta cada medio año 3/4 de vino. Mientras que todos los sujetos del grupo control declararon beber desde 2 cervezas diarias hasta 1

litro o 5 corvetas cada 2 meses.

En lo que se refiere a información relacionada con los hijos, señalaron que 3 esposas de los trabajadores del grupo expuesto han tenido abortos y una hijos con problemas de malformación física, mientras que del grupo control solo la esposa de un sujeto tuvo abortos.

2o. ANALISIS INTER-GRUPO

Para interpretar los resultados en las categorías restantes se realizó un análisis estadístico, para lo cual se requirió calcular para cada prueba y por grupo: promedio, desviación estándar, puntaje "z" y puntaje estándar. Además para comparar ambos grupos se utilizó la prueba estadística no-paramétrica U de Mann Whitney.

Para realizar el análisis inter-grupo, se plantearon hipótesis, las cuales se requirió probar, las hipótesis para cada una de las pruebas se formularon en los mismos términos, que a continuación se señalan:

H₀. No existen diferencias significativas entre los puntajes del grupo expuesto / el grupo control.

H₁. Existen diferencias significativas entre los puntajes del grupo expuesto y el grupo control.

Para poder concluir la decisión estadística de las hipótesis planteadas se utilizó el análisis estadístico no paramétrico "U de Mann Whitney" en donde $n_1 = 11$ y $n_2 = 11$, con $\alpha = 0.05$, y una $U_c = 34$.

Se empleó esta prueba, ya que se consideró la alternativa más pertinente ya que procedía la prueba T de Student, pero debido a que la elección de los grupos no se hizo de una manera aleatoria, y tampoco hubo equivalencia entre las características del grupo control y el expuesto, fue que se decidió utilizar la prueba U.

Para que una prueba pudiera demostrar diferencias estadísticamente significativas entre el grupo expuesto a los ruidos y el no expuesto, era preciso que el valor "U" calculado fuera menor o igual al valor "U" encontrado en tablas (34).

En este estudio únicamente se aceptaron las hipótesis alternas para 4 pruebas: C. S. S. T. (con un valor U calculado de 0.5), T. R. S. (D. S.) (21.5), R. D. (33) y S. D. (32.5); lo cual demuestra que la ejecución del grupo expuesto difiere significativamente del grupo control, mientras que en el resto de las pruebas no hubo tal (T. R. R /P, R. V. B. y R. P. M.) (tabla 1).

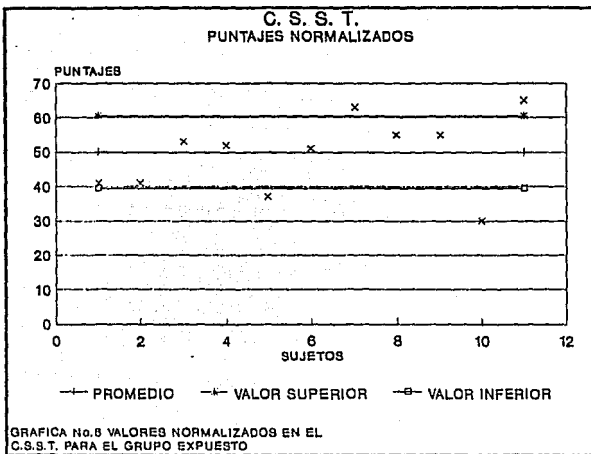
PRUEBA	VALORES U CALCULADA	VALORES U TABLAS	NIVEL DE SIGN.	DECISION
C.S.S.T	8.5	34	0.05	SIGNIFIC.
T.R.S (P)	38.5	34	0.05	NO SIGN.
T.R.S. (DS)	21.5	34	0.05	SIGNIFIC.
R.D.	33	34	0.05	SIGNIFIC.
S.D.	32.5	34	0.05	SIGNIFIC.
F.V.B.	40	34	0.05	NO SIGN.
R.P.M.	46.5	34	0.05	NO SIGN.

TABLA 1

3o. ANALISIS INTRA-GRUPO

Por otro lado, se llevo a cabo el analisis entre-grupo, prueba por prueba, de los valores normalizados obtenidos por cada uno de los sujetos, comparandolos con su mismo grupo, para lo cual se considero que los puntajes que se encuentran por encima de los rangos de variabilidad de cada prueba demuestran una mejor ejecucion del sujeto, mientras que los puntajes que se encuentran por debajo de dicho rango se consideran como mala ejecucion o indicio de daño en dicho sujeto. Tomándose en cuenta los que caen dentro del rango de variacion como sujetos normales. Se obtuvieron los resultados que a continuacion se describen:

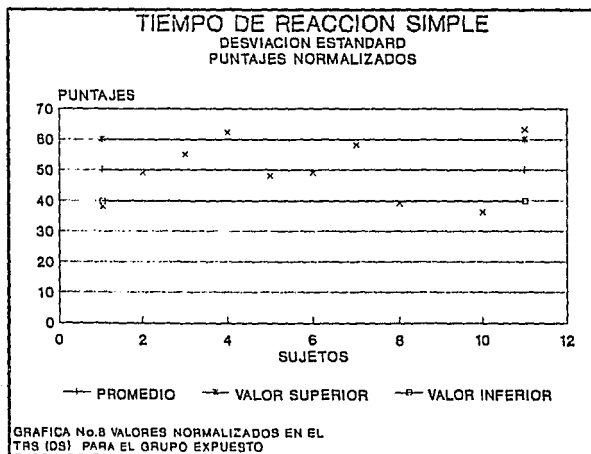
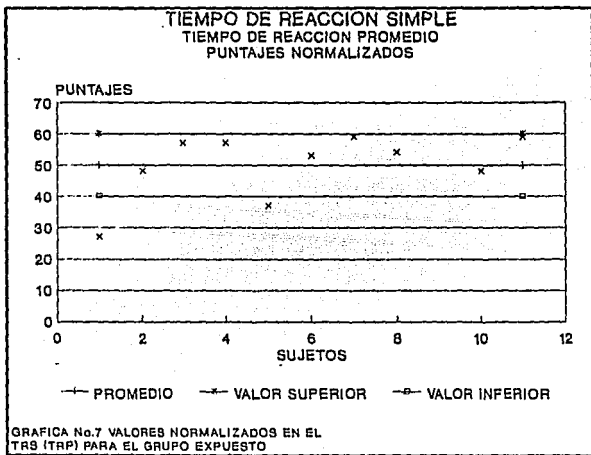
Para el grupo expuesto en el C. S. S. T. los sujetos 7 y 11 tuvieron muy buena ejecucion pues rebasaron los límites de normalidad, mientras que los sujetos 5 y 10 mostraron una

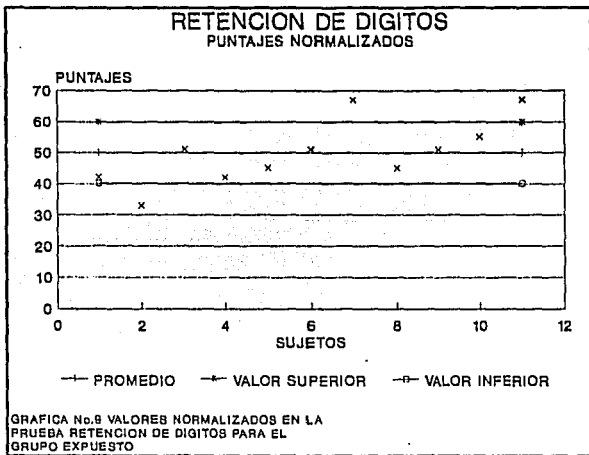


naja ejecución, al estar más de una desviación estándar por debajo de la media (gráfica 6).

En la prueba T. R. S. (tiempo de reacción promedio T. R. P.) los sujetos 1 y 5 mostraron ejecuciones alteradas al ubicarse por debajo de los estándares establecidos (gráfica 7). Para la Desviación Estándar de la misma prueba mostraron alteraciones los sujetos 1 y 10, teniendo los sujetos 4 y 11 una buena ejecución (gráfica 8).

La gráfica 9 muestra al sujeto 2 más de una desviación estándar debajo de la norma en la prueba R. D., lo que

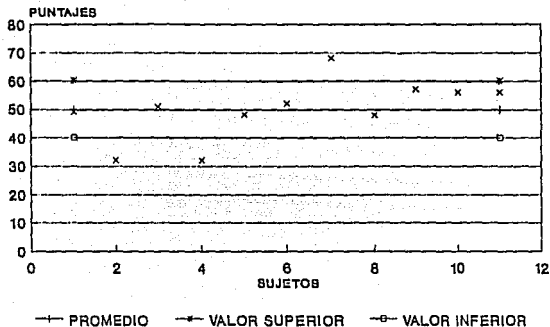




muestra que dicho sujeto presenta alteración en esa prueba, mientras que 2 sujetos (7 y 11) presentaron valores más altos que los esperados; el mismo sujeto 2 y el 4 presentan puntajes bajos, por debajo de los estándares en la prueba de Símbolos y Dígitos, mientras que el 7 mostró una buena ejecución (gráfica 10).

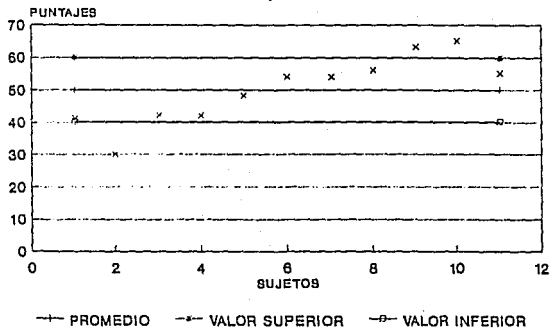
El sujeto 4 nuevamente mostró indicadores de daño al encontrarse más de una desviación estándar por debajo de la media en la prueba R. V. D., mostrando en la misma una buena ejecución el sujeto 8 (gráfica 11). Por último, en la gráfica 12 se aprecian los puntajes altos alcanzados por los sujetos

SÍMBOLOS Y DÍGITOS PUNTAJES NORMALIZADOS

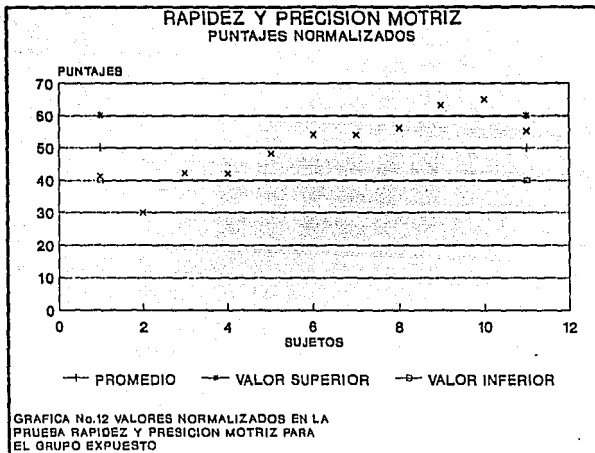


GRAFICA No.10 VALORES NORMALIZADOS EN LA
PRUEBA SÍMBOLOS Y DÍGITOS PARA EL
GRUPO EXPUESTO

RETENCION VISUAL DE BENTON PUNTAJES NORMALIZADOS

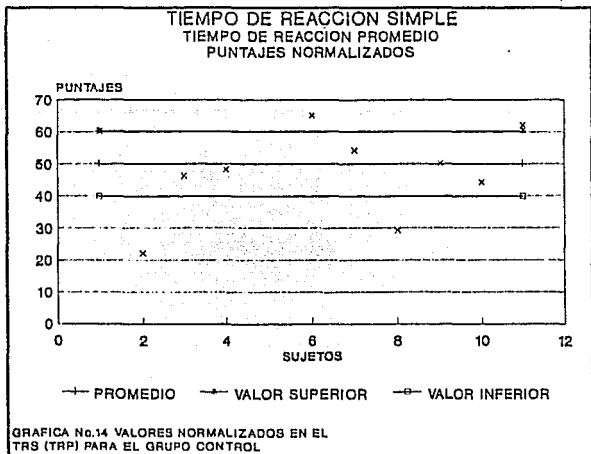
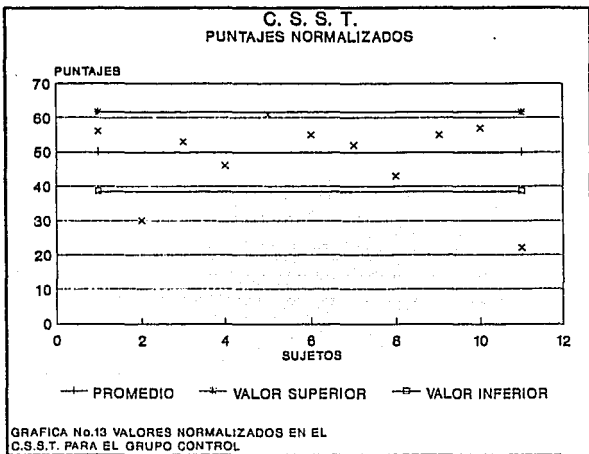


GRAFICA No.11 VALORES NORMALIZADOS EN LA
PRUEBA RETENCION VISUAL DE BENTON PARA
EL GRUPO EXPUESTO

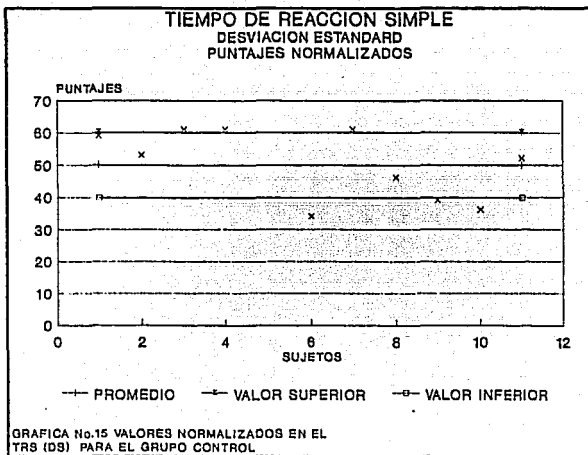


7 y 10 en la prueba de R. P. M., siendo en esta el sujeto 2 el que mostró deficiencias en la ejecución.

En el C. S. S. T. del grupo control los sujetos 2 y 11 presentaron un puntaje por debajo de los estándares establecidos, mostrando alteraciones en esta área (gráfica 10). En el Tiempo de Reacción Promedio de la prueba T. R. S. solo el sujeto 2 mostró alteraciones, destacándose la buena ejecución de los sujetos 5 y 10 (gráfica 14) mientras que en la Desviación Estandard de la misma prueba fueron los sujetos 5 y 10 los que se encuentran más de una desviación estandar por debajo de la media, y apenas sobrepasando los

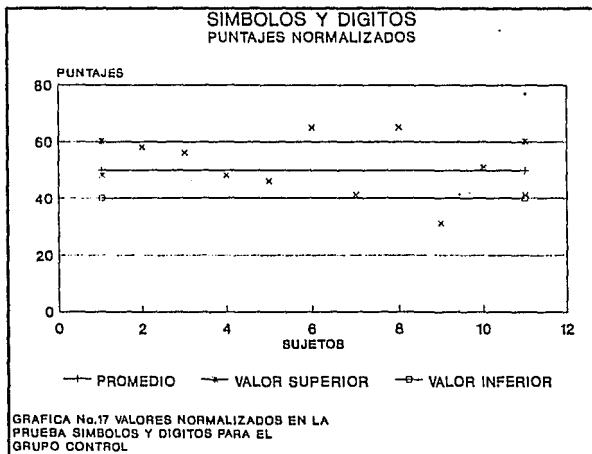
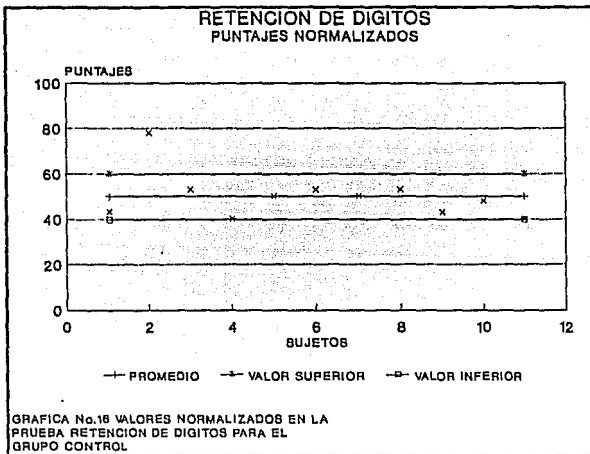


rangos de variabilidad se encuentran los sujetos 3, 4, 7 y 11 (gráfica 15).

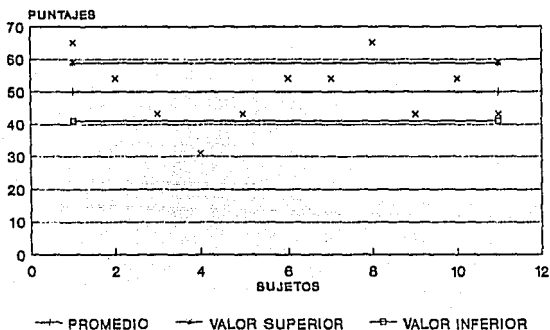


En la prueba R. D. ningún sujeto se encontró por debajo de la norma establecida e incluso uno mostró una alta puntuación (gráfica 16), mientras que en la prueba de S. D. solo el sujeto 9 mostró alteraciones; y los sujetos 10 y 8, una buena ejecución (gráfica 17).

Únicamente el sujeto 4 se encontró más de una desviación estándar por debajo de la media en la prueba R. V. B, siendo los sujetos 1 y 10 quienes la sobrepasaron (gráfica 18) y por último, en la prueba de R. P. M., 3 sujetos se encontraron

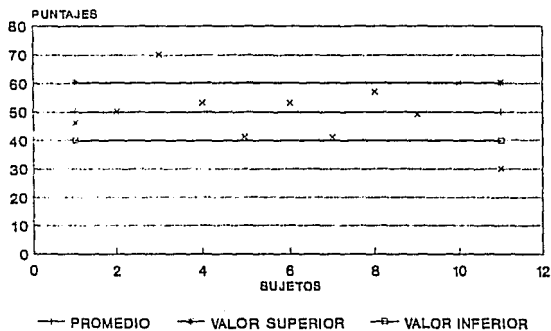


RETENCION VISUAL DE BENTON PUNTAJES NORMALIZADOS



GRAFICA No.18 VALORES NORMALIZADOS EN LA PRUEBA RETENCION VISUAL DE BENTON PARA EL GRUPO CONTROL

RAPIDEZ Y PRECISION MOTRIZ PUNTAJES NORMALIZADOS



GRAFICA No.18 VALORES NORMALIZADOS EN LA PRUEBA RAPIDEZ Y PRECISION MOTRIZ PARA EL GRUPO CONTROL

abajo de los límites de normalidad (sujetos 1, 3 y 11), destacándose la ejecución del sujeto 10, como se observa en la gráfica 19.

ANÁLISIS DE RESULTADOS.

En primer lugar es importante resaltar que únicamente un sujeto (sujeto 2 del grupo expuesto) fue considerado como caso especial, ya que en 3 pruebas tuvo puntajes de más de una desviación estándar por debajo de la media, lo cual, según las operacionales de la N.C.T.B., revela indicadores de déficit, por lo que es importante evaluarlo más a fondo realizando un trabajo interdisciplinario con otras áreas para detectar si tiene Síndrome Orgánico Cerebral, e incluso remitirlo a evaluación neurológica.

Dicho sujeto tuvo puntajes por debajo de la norma en las pruebas K. D., D. D. y R. P. M. mostrando alteraciones en memoria a corto plazo, percepción y coordinación ojo-mano. Lo anterior se pudo corroborar al analizar el diagnóstico emitido por la Psicóloga del Área de Psicología del Trabajo, en donde se realizó el estudio, quien señala que el coeficiente intelectual del sujeto es normal bajo, encontrando disminuida su capacidad de aprendizaje, de atención y concentración, así como su memoria inmediata, por otro lado señala que es una persona dispuesta a cooperar pero

que se le dificulta realizar lo que se le pide por lo que considera conveniente que se retire definitivamente de la exposición a solventes orgánicos, ya que incluso el diagnóstico que ella aporta es de probable S. O. C.

Ahora, y con respecto a la comparación entre grupos, al analizar los datos con la prueba estadística no paramétrica "U de Mann Whitney", se encontro que el C.S.S.T., la Desviación Estandar de la prueba T.R.S., R.D. y S.D. presentan diferencias estadísticamente significativas entre el grupo expuesto y el control (tabla 1) aceptándose así las hipótesis alternas de dichas pruebas.

Por otro lado se puede observar que a pesar de que las diferencias que se muestran en algunas pruebas entre ambos grupos son significativas, esto no se le puede atribuir a la exposición a tóxicos, puesto que se presentan diferentes situaciones que a continuación se detallan:

1o. Existe poca variación en los puntajes tanto del grupo expuesto como del control, ya que la gran mayoría se encuentra dentro de los límites de variabilidad.

2o. En ambos grupos se encuentran sujetos que se salen de los límites de variación en los dos sentidos, es decir, tanto arriba como abajo de ellos, esto es, si la causa de estas variaciones fuera la exposición a tóxicos se esperaría que

los puntajes en el grupo expuesto se encontraran por debajo de los límites mostrando los indicios del daño y los del grupo control por encima o dentro de éstos.

Co. En algunas pruebas del grupo expuesto existió igual número de sujetos por encima de los límites de normalidad, lo que denota una buena ejecución, que de sujetos que se encuentran por debajo de ella (C.S.S.T., D.S. de la prueba T.R.S. y R.V.B.), e incluso en algunas hay 2 sujetos con buena ejecución, contra un sujeto que se encuentra debajo de los estándares mostrando indicios de daño (R.D. y R.F.M.). En la prueba S.U. un sujeto tuvo buena ejecución y 2 mostraron alteraciones y únicamente la prueba de T.R.S. (P) mostro a 2 sujetos con indicios de daño, y ninguno mostro una ejecución mejor a la normal esperada.

4a. En el grupo control se presenta una situación similar, ya que en todas las pruebas, a excepción de R.D. siempre hubo 1, 2 o 3 sujetos que mostraban bajas ejecuciones, mientras que en las pruebas (C.S.S.T. y D.S. del T.R.S.) no se encontraron ejecuciones por encima de los límites de variancia.

A partir de lo anterior y con auxilio de la tabla 2 podemos observar que las pruebas en las que se encontraron diferencias significativas entre el grupo control y el expuesto muestran unas ejecuciones intra-grupo muy variadas y contrarias a lo esperado, por ejemplo, en el C.S.S.T. y D.S.

PRUEBA	G.E	G.E	G.C.	G.C
	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
C.S.S.T	2	2	0	2
T.R.S. (P)	0	2	2	1
T.R.S. (DS)	2	2	0	2
R.D.	2	1	1	0
S.D.	1	2	2	1
R.V.B.	1	1	2	1
R.P.M.	2	1	1	3

TABLA 2

del T.R.S. en el grupo expuesto dos sujetos se encuentran por encima de la norma y dos por debajo de ella mientras que en el grupo expuesto dos sujetos muestran alteraciones y todos los demás se encuentran dentro de los rangos de variabilidad, es decir, ninguno tuvo una ejecución sobresaliente.

En la prueba de retención de dígitos, 2 sujetos tuvieron una buena ejecución y sólo uno mostró indicios de daño, mientras que en el control uno mostró buena ejecución y no hubo ninguno que mostrara alteraciones, siendo la única prueba en que este grupo cumplió con las expectativas de investigación. Por último, en la prueba de S.D. 2 sujetos del grupo expuesto tuvieron indicios de daño y sólo 1 tuvo una ejecución buena, mientras que en el grupo control sólo 1 sujeto mostró alteraciones y 2 una buena ejecución.

Por otro lado también es importante destacar que los sujetos 6, 7, 8, 9 y 11 del grupo expuesto y 6 y 8 del control estuvieron en todas las pruebas dentro de los rangos de variabilidad, e incluso por encima de éstos, sin embargo, todos los demás sujetos, a excepción del 11 del grupo control, estuvieron más de una desviación estándar por debajo de la media del grupo únicamente en una prueba cada uno y en cambio los restantes del grupo expuesto en 2 o más pruebas estuvieron más de una desviación estándar por debajo de la media de su grupo.

Con los puntajes normalizados no se encontraron muchas diferencias en cuanto a la dispersión de los datos, pues ambos grupos mostraron desviaciones estándar muy similares, teniendo un número semejante de sujetos por debajo de los estándares establecidos.

Lo anteriormente expuesto entonces no nos da elementos para poder afirmar lo que en un principio se planteaba:

a) Que las diferencias estadísticas encontradas entre el grupo expuesto y el control se orientan hacia el decremento de ejecución del grupo expuesto, que era lo que se esperaba, ni

b) Que las ejecuciones pobres de los sujetos en las diferentes pruebas son debidas a la exposición a sustancias

toxicas.

Es importante resaltar en estos momentos que existieron diferencias muy significativas entre ambos grupos, como por ejemplo el nivel de escolaridad, que fue mucho mas bajo en el grupo expuesto, asi como la actividad realizada que es mas intelectual en el grupo control, mientras que en el expuesto es mas bien física. Cabe aclarar que a pesar de que existieron dichas diferencias, no se considera que influyan en los resultados obtenidos, ya que como se menciona en la guía de operaciones del N.C.T.B., las pruebas utilizadas son aplicables a cualquier persona, sin importar su nivel educacional o cultural, ya que miden funciones muy elementales, que no requieren de un gran nivel académico.

Hay algunos otros elementos que presumiblemente tampoco influyeron en los resultados obtenidos, como por ejemplo la ingestión de alcohol, o la utilización de drogas.

Un aspecto que si podría considerarse como importante para este análisis, sobre todo en lo concerniente a la pobre ejecución en las pruebas que requieren de atención, percepción y coordinación óculo-manual es el hecho de que varios de los sujetos, tanto del grupo expuesto como del control mencionaron tener problemas de la vista, como ardor de ojos, e incluso terminaban con los ojos irritados, y cabe aclarar que esto no es de extrañar, ya que las condiciones de contaminación a las que nos encontramos expuestos en la

ciudad de México lo propician, así que los sujetos del grupo expuesto viven en constante contacto con dicha contaminación y el grupo expuesto a pesar de no vivir aquí, o mejor dicho precisamente por no vivir aquí al llegar se encontraron a un índice de contaminación al que no están acostumbrados en su medio ambiente (fuera de su lugar de trabajo).

D I S C U S I O N

Y

C O N C L U S I O N E S

DISCUSION Y CONCLUSIONES.

A partir de los resultados obtenidos, se observó que cuatro de las pruebas aplicadas mostraron diferencias significativas (C.S.S.T., D.S. del T.R.S., R.D. y S.D.), sin embargo, no podemos sugerir con certeza la naturaleza de esas diferencias, ni la posible dirección, puesto no hay un grupo que destaque con más indicios de daño.

Así mismo, es importante señalar que a pesar de todo el cuidado metodológico que se observó a lo largo de el estudio, como no fue suficiente, pues no hubo mucho control al elegir el grupo control, debido a que el grupo expuesto, como se menciona en el capítulo correspondiente, fue un grupo sumamente heterogeneo, pues variaba mucho su edad, tiempo de exposición y el microclima de trabajo (ventilación, humedad y temperatura). Dichos factores, como lo señalan Fernícola y Jaque (op.cita) contribuyen a definir la relación toxico-organismo, por ejemplo, un sujeto que está expuesto a una alta temperatura pudiera ser más susceptible a los efectos nocivos de un toxico en su organismo que otro que se encuentra en un ambiente de temperatura adecuado.

Puntualizando, el grupo control no es equivalente al

experimental, mostrando, además un índice de escolaridad mucho más alto, pues incluso hubo sujetos que presentaron maestría. A pesar de que en el manual de aplicación de la NCTB se especifica que las pruebas pueden ser aplicadas a cualquier persona, sin importar su grado de escolaridad, se podría considerar que no es así en todos los casos como por ejemplo en la prueba de retención de dígitos en la cual se tienen que memorizar números, pues podría resultar más fácil dicha memorización para sujetos que tienen una mayor escolaridad y por tanto, mayor contacto con los números. La diferencia en los grados de escolaridad en este estudio no destaca de manera significativa en los resultados, pero sin embargo es de tomarse en cuenta para estudios posteriores.

El sujeto considerado con indicadores de daño, presenta características importantes diferentes de los demás sujetos que mostraron alteraciones en alguna prueba, ya que dicho sujeto es uno de los que tienen más edad, así como mayor tiempo de exposición, y uno de los grados de escolaridad más bajos presentados por los sujetos de ambos grupos. Las características señaladas pudieran considerarse de importancia para los resultados obtenidos, por un lado, como se menciona anteriormente debido a que a menor escolaridad, pudiera tener menos relación con los números, sobre todo con cifras grandes, por otro, a que no tiene práctica realizando actividades que requieran escritura, por lo que en la prueba de símbolos y dígitos tuvo una puntuación baja, presentando

insseguridad desde el momento de detener el lapiz. No obstante debemos considerar otro aspecto importante respecto a la ejecucion de este sujeto: la edad, pues al llegar a determinados años, la ejecucion en general de los sujetos va en decremento, debido a lo cual su tiempo de reaccion pudo haberse visto afectado.

Respecto a la deficiente ejecucion mostrada en pruebas que requerian el sentido de la vista, varios sujetos señalaron que tenian ardor de ojos o problemas visuales, lo cual es muy comun en un medio como el nuestro que presenta altos índices de contaminacion, causa a la que probablemente se pueda atribuir dicha deficiencia en la ejecucion.

A partir de lo mencionado anteriormente, se puede concluir que las diferencias estadísticas encontradas no pueden ser atribuidas a la exposicion a tóxicos, puesto que se presentan tanto alteraciones como buenas ejecuciones, en ambos grupos, expuesto y control; siendo que los resultados esperados se orientaban a una ejecucion buena o normal del grupo control y al expuesto mostrando indicios de daño, esto es, con puntajes por debajo de los límites de variacion establecidos.

Los únicos aspectos importantes encontrados en los resultados fueron, por un lado, que los sujetos que mas deficiencias de ejecucion mostraron fueron los de escolaridad

mas baja de cada uno de los grupos, a pesar de la diferencia que existe entre ambos, y, por otro lado fueron los sujetos de mayor edad; además, efectivamente los sujetos que tenían mayor tiempo de exposición fueron los que mayor indicios de daño mostraron.

En el presente estudio no se evaluó la totalidad de pruebas de la N.C.T.B., puesto que no se disponía de una de ellas (Santa Anna) y de la otra (P.O.M.S) no se contaba con la plantilla de calificación adecuada, en cambio se aplicó el C.S.S.F. que no pertenece a la batería pero que en determinado momento sirve de sustituto del (P.O.M.S.).

Tomando en cuenta lo anteriormente señalado es que se realizó una investigación bibliográfica de pruebas psicológicas que existen en la ciudad y pudieran ser susceptibles de ser utilizadas, con el fin de poder sustituir las de la batería que sean difíciles de conseguir.

A partir de la experiencia adquirida en la realización de este estudio, se recomienda que en estudios posteriores trate de ubicarse un grupo expuesto que pueda ser evaluado de manera longitudinal, para comparar su ejecución a través del tiempo; también sería importante el comparar sujetos expuestos diferente tiempo, por ejemplo, 1, 5 y 10 años.

Un aspecto muy importante de tomar en cuenta es la

conveniencia de trabajar con un equipo interdisciplinario, con el fin de establecer resultados más completos; además del Psicólogo pudiera pensarse en un ambientalista, un biólogo, un médico, y un neurólogo, entre otros.

Con lo anterior se concluye que los objetivos planteados fueron cubiertos, a pesar de no cumplirse la hipótesis esperada, sin embargo, el presente estudio contribuye al conocimiento del campo de la psicotoxicología y puede servir como base a nuevos estudios, considerando los aspectos que no se pudieron controlar para manejarlos con un más estricto control metodológico.

Otro aspecto importante de enfatizar en este momento es la dificultad que presenta a los investigadores el tener acceso a evaluar a un grupo expuesto, ya que las industrias en donde se manejan sustancias tóxicas, no se permite realizar estudios por el temor de que los trabajadores se percaten de las condiciones tanto ambientales como de exposición en las que se encuentran y quieran saber los resultados de los estudios, y en caso de que en éstos se señalen indicios de daño, quieran que se considere como enfermedad de trabajo y busquen indemnizaciones.

Sin embargo, no se dan cuenta los empresarios de que este tipo de estudios les puede ser sumamente útil para evitar en sus trabajadores enfermedades relacionadas por la

exposición a tóxicos, pues conociendo las condiciones que las provocan podría controlar los causantes físicos y medioambientales, así como controlar el tiempo que los trabajadores están expuestos, teniendo la opción de permitir jornadas de trabajo más cortas, rotación de los trabajadores en diferentes áreas o bien negociar una jubilación después de determinado tiempo de exposición, el cual no provoque daños irreversibles.

Una alternativa que puede sugerirse en estos casos es el proponer los estudios directamente a los sindicatos, ya que quizá con ellos pudieran obtenerse resultados positivos, puesto que son ellos quienes deberían volar con mayor interés por la salud de sus trabajadores.

Otra de las alternativas que se ha trabajado en los últimos años respecto a la aplicación de pruebas psicológicas a trabajadores expuestos a tóxicos es la automatización de baterías. Uno de los últimos estudios de que se tienen noticias en nuestro medio es el diseñado por un licenciado en Matemáticas aplicadas de la ENEP Acatlán de la UNAM (1992) en el cual se automatizaron 7 pruebas, presentando además el manual de operación del usuario, dicho estudio presenta la ventaja de reducir el tiempo, tanto de aplicación como de análisis de resultados, puesto que cada una de las pruebas está diseñada para realizar el análisis estadístico deseado; por otro lado es más precisa y salva los errores

metodológicos que en cuanto a la aplicación pudieran haber por medio del investigador, lo cual, por otro lado, propicia la falta de relación interpersonal entre la persona evaluada y el experimentador, restándole importancia al aspecto humano de la investigación, a la vez que el estar frente a una computadora ocasiona angustia en algunas personas, sobre todo si no han tenido contacto con alguna anteriormente, lo cual puede afectar su ejecución. Otro aspecto que se tiene que tomar en consideración respecto a las pruebas automatizadas es la dificultad que sugiere para personas que no saben leer, que no hacen distinción o tienen problemas visuales, ya que las instrucciones aparecen en la pantalla y el sujeto evaluado tiene que leerlas y seguir las. Aunado a esto se presenta el problema de que la forma de aplicación cambia en algunas pruebas, como por ejemplo en la de Retención de dígitos, en la que se evalúa la memoria auditiva inmediata, que al ser automatizada se convierte en prueba de memoria visual, la cual cambia la intención original de evaluación.

Por otro lado, si se presenta la situación de que el sujeto evaluado tenga algún problema o alguna duda, no tiene opción de aclararla, puesto que su contacto es con la computadora. No obstante, consideramos que esta opción debe desarrollarse más, ya que aun con las limitaciones mencionadas, sería de gran utilidad para la vigilancia epidemiológica de personas expuestas a tóxicos.

B I B L I O G R A F I A

B I B L I O G R A F I A

- Aco, R. (1992). Uso y aplicaciones de la computadora en psicodiagnostico de trabajadores expuestos a sustancias toxicas. UNAM-ENEP Acatlan. (Tesis de licenciatura en Matematicas aplicadas y computacion).

- Almirall, P. y cols. (1987) Manual de recomendaciones para la evaluacion psicologica de trabajadores expuestos a sustancias neurotoxicas. Ministerio de Salud Publica. Instituto de medicina del trabajo. La Habana (1).

- Almirall, P., Mayor, J., Del Castillo, N., Rodriguez, R. y Roman, J. (S/F). Psicologia y Salud ocupacional. Curso de maestria internacional en salud ocupacional. Instituto de Medicina del trabajo. La Habana (2).

- Almirall, P. (S/F) Apuntes para curso de Post-grado. Ministerio de Salud Publica. Instituto de medicina del trabajo. La Habana (3)

- Arulson, D., Hans, M. y Hogstedt, C. en Zenz, C. (1987) Occupational medicine. Principles and practical applications.

- Bowler, R., Mergler, D., McCann, G. y Cone, J. (1988) Correlates of Neuropsychological deficits in impaired workers exposed to organic solvents. Ponencia presentada en National

Academy of Neuropsychology conference, Orlando, Florida.

- Suzzo, A. y Soria M. (1960) Toxicología. Lopez Libreros editores S.R.L. Buenos Aires.

- Campos, M. y Arvizu, A. (1986) Elementos para una alternativa psicologica en la salud laboral. UNAM-ENEP Iztacala (Reporte de Investigacion).

- Diccionario enciclopédico UNIVERSITY de términos médicos. (1981) Interamericana, México.

- Diccionario de los términos técnicos de medicina Garnier Delamaro (1981) Ediciones Norma, Madrid.

- Diccionario médico Salvat (1974) Barcelona.

- Diccionario terminológico de ciencias medicas (1974) Salvat Mexicana de Ediciones, S.A. de C.V. Barcelona.

- Enciclopedia de la ciencia y la técnica (1981) Vol 3 Ed. Danae. Barcelona.

- Edelman, P. (1990) Environmental and Workplace Contamination in the semiconductor industry: implications for future health of the workforce and community. Environmental Health Perspectives Vol. 86 pp. 291-295.

- Espinosa, M. y Sandoval, M. Toxicología Neuroconductual. En Almeida, W., Reyes, F. y Almeida, M. (1987). Ecotoxicología y seguridad química. ECC, UNICAMP, México.

- Fabre, R. (1972) La Toxicología. OIPOS-TAU, S.A. Ediciones. España.

- Fernícola, N. y Jaeger, P. (1985) Nociones básicas de Toxicología. Centro panamericano de ecología humana y salud.

Organizacion panamericana de la salud. Organizacion Mundial de la salud. México.

- Gamberale, F. (1985) Use of behavioral performance test in the assessment of solvent toxicity. Scand J. Work environ health No. 11 suppl. 1, pp 65-74.

- Gonzalez (s/f) Riesgos biologicos. En Lopez Acosta. Trabajo central de leptospirosis. Instituto Nacional de Higiene Infantil. La Habana, Cuba.

- Hänninen, H. and Lindström, K. (1979) Behavioral Test Battery for toxicopsychological studies. Institute of occupational Health Helsinki.

- Hänninen, H. and Lindström, K. (1980) Neurobehavioral test battery of the Institute of occupational Health, Helsinki. Institute of occupational health, Helsinki, Finland (Fellöo).

- Inggrén, A., Akerstedt, T., Anshelm, B. and Gamberale, F. (1986) Experimental exposure on toluene in combination with ethanol intake. Scand J. Work Environ Health No. 12 pp. 195-203.

- James, M. y Ramos, M. (1990) Propuesta para un estudio psicodiagnostico de trabajadoras expuestas a sustancias neurotoxicas en un ambiente laboral mexicano. UNAM-ENBP (Acacala (Tesis de licenciatura en Psicologia).

- Jensen, O. (1976) Fisiología. Ed. Interamericana, México.

- Jusic, M. (1974) Anticholinesterase pesticides of

organophosphorus type: electromyographic, neurological and psychological studies in occupationally exposed workers. En Xintaras, Ch. y Johnson, L. Behavioral Toxicology, Early detection of occupational. Ed. National Technical Information Service. Cincinnati, Ohio.

- Kellog, C. y Morton, N. (1981) Instrumento no verbal de Inteligencia Beta II-R. El Manual Moderno. México.

- Laurel, y Noriega, M. (1987) Salud y trabajo en SICARTSA. Programa de difusión cultural del SITUAM. México.

- Lopez, J. (1973) Salud y enfermedad. Biblioteca Salvat de grandes temas. Salvat editores de México, S.A. México, D.F.

- Manahan, S. (1989) Toxicological Chemistry. Lewis Publishers, Inc. U.S.A.

- Martínez, G. (1990) La toxicología, subdesarrollada, ignorada y satanizada en el país. Gaceta UNAM, Enero de 1990

- Margiar, D. and Blain, L. (1987) Assessing color vision loss among solvent-exposed workers. American Journal of industrial medicine No. 12 pp. 193-203.

- Odone, I. (1986) Modelo obrero italiano. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, México.

- OIT-OMS (1984) Factores Psicosociales en el trabajo. Serie seguridad, higiene y medicina del trabajo. Novena reunion sobre medicina del trabajo.

- OMS-OPS (1974) Riesgos del ambiente humano para la salud. Washinton, D.C.

- OMS/WHO Operational guide for the WHO Neurobehavioral

Core Test Battery. (1986) World Health Organization office of occupational Health. Ginebra, Suiza.

- Padron, A. (s/f) Riesgos biológicos. En Lopez Acosta. Trabajo central de leptospirosis. Instituto Nacional de Higiene Infantil. La Habana, Cuba.

- Poole, L y Borchers, M. (1982) Algunos programas de uso común en basic. OSBORNE/McGraw-Hill. México.

- Ramirez, J. A. (1985) La Toxicología Conductual: un estudio experimental con ratas inoculadas con biester D. T. 21. Ministerio de salud Pública. Instituto de Medicina del trabajo. La Habana (Tesis de maestría).

- Ramirez, J. A. et al. (1988) Avances de una batería de psicodiagnostico en trabajadores mexicanos expuestos a sustancias tóxicas en la industria petroquímica. ENEP Ixtacala, México.

- Ramirez, J. A.; Rios, M. R.; Yañes, C. y Lira, G. (1990). Estudio neuroconductual, citogenético y hematológico de trabajadores expuestos a solventes. Trabajo presentado en el Coloquio de Investigación. ENEP Ixtacala, Noviembre.

- Ramirez, J. A. y Blanco E. (1990). Métodos Neuroconductuales. Alternativa Tecnológica de uso epidemiológico para evaluar exposición a sustancias tóxicas. Trabajo presentado en el Cuarto congreso de la sociedad internacional de epidemiología ambiental. Instituto Nacional de Salud Pública, Morelos, México.

- Repetto, M (1981) Toxicología fundamental. Ed. Científico-médica. España.

- Ringen, K. (1988) Health hazards among painters in England, in Ringen, K. and Helman, M. Occupational Health hazards of solvents. Advances in Modern environmental toxicology, Vol. II. Princenton Scientific Publishing Co-Inc. U.S.A.

- Schwartz, B; Ford, P; Bollo, K; Agnew, J, Rothman, N. and Blæker, M. (1990) Solvent-associated decrements in olfactory function in paint manufacturing workers. American Journal of industrial medicine, vol 18 pp. 697-706).

- Singel, S. (1982) Estadística no paramétrica, Ed. Trillas, México.

- Stokinger, H. s/f Vías de entrada y modos de acción.

- Stromberg, E. (1986) Prueba de destreza Stromberg. Revisión 1981. Manual Moderno, México.

- Test de cuadros de letras. (1971) Técnicos de la Sección de estudios de Test. División de Psicología de T.E.A., S.A. Técnicos especialistas asociados. Madrid.

- Test de Habilidades Mentales Primarias. (1981) Ediciones Pedagógicas Latino americanas Ltda. Trad y adapt. Vladimir Wayne y Raúl Oñoro. Colombia.

- Test de madurez mental de California (1963). CEB McGraw-Hill.

- Toledo, P. y Fernícola, N. (1987) Nociones generales de toxicología ocupacional. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. México.

- Toulouse, E. y Piéron H. (1986) Toulouse y Piéron,

Prueba perceptiva y de atención. T.E.A. Ediciones, S.A. Madrid.

- Vega, S. (1985) Evaluaciones epidemiológicas de riesgos causados por agentes químicos ambientales. Toxicología III Aspectos específicos de la Toxicología de algunos contaminantes. Centro Panamericano de Ecología y Salud, México.

G L O S A R I O

GLOSARIO

1. COEFICIENTE DE PARTICION: Proporción en la cual una sustancia dada se distribuye entre varios disolventes.
2. GRADIENTE DE CONCENTRACION: Intencidad de aumento en una fuerza en la fuerza de una sustancia por evaporacion del agua.
3. SOLUTO: Líquido que resulta de la solución de una sustancia en un vehículo apropiada. Sustancia disuelta en el solvente.
4. SUSTRATO: Sustancia fundamental sobre la cual actúa un enzima.
5. CIRCULACION SISTEMICA: Circulación general. Trayecto de la sangre por todo el organismo menos el pulmon.
6. PLASMA: Parte líquida que entra en la composición de ciertos tejidos. Parte líquida de la sangre.
7. FISULAR: Tejido. Galicismo por histico o histológico. Que

esta relacionado con los tejidos.

8. SISTEMA LINFATICO: Nombre colectivo para los ganglios, vasos y espacios linfaticos, quiliferos y serosos.

9. CIRCULACION PORTA. Paso de la sangre venosa desde el conducto digestivo y bazo por el interior del hígado y, finalmente, por las venas hepáticas a la vena cava inferior.

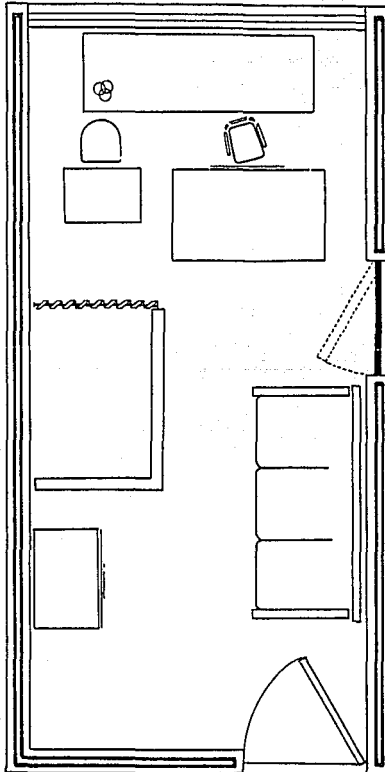
10. ANTAGONISTA: Pares de sustancias de acciones opuestas.

11. AGONISTA: Se dice de un musculo cuya accion produce el movimiento deseado.

A N E X O S

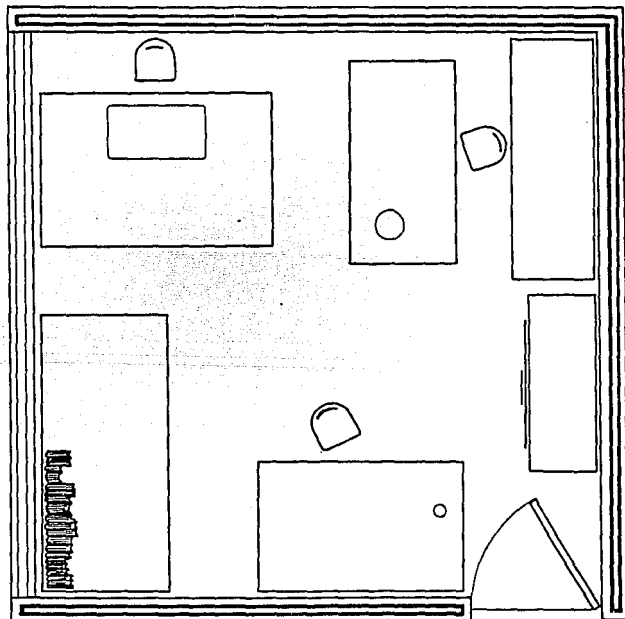
A N E X O 1

CENTRO MEDICO



A N E X O 2

E.N.E.P.
IZTACALA



A N E X O 3

ENTREVISTA

1. Edad _____ 2. Sexo F () M ()
3. Status familiar _____ 4. No. de hijos _____
5. No. de años escolares cursados _____
6. Entrevistador _____
(nombre) (fecha)

HISTORIA DE TRABAJO

7. Trabajo actual _____
(nombre del puesto) (años trabajados)
8. ¿Cambió de puesto? SI () NO ()
9. Tipo de trabajo _____
(describir la actividad)
10. Enlistar las sustancias tóxicas con las que trabaja, tales como: solventes, metales, pesticidas, etc.
- | | |
|----------|----------|
| 1) _____ | 4) _____ |
| 2) _____ | 5) _____ |
| 3) _____ | 6) _____ |
11. ¿Cómo clasificaría su exposición a los siguientes agentes físicos?
- | | ALTA | NORMAL | BAJA |
|----------------|------|--------|------|
| a) Ruido | () | () | () |
| b) Vibración | () | () | () |
| c) Ventilación | () | () | () |
| d) Temperatura | () | () | () |
| e) Humedad | () | () | () |
| f) Iluminación | () | () | () |
12. ¿Existen otros gases, humos y vapores diferentes a los que se desprenden de su actividad laboral directa?
SI () NO () ¿Cuáles? _____
13. Dimensiones aproximadas de su área de trabajo _____
14. ¿Cómo es su ritmo de trabajo?
- | | |
|--------------------|-----|
| a) Monótono | () |
| b) Cambios bruscos | () |
| c) Lento | () |
| d) Intenso | () |

2. Nombre del puesto _____ Años trabajados _____

¿Cambió de puesto? SI () NO ()

Tipo de trabajo _____
(describir la actividad)

Enlistar las sustancias tóxicas con las que trabajó, tales como: solventes, metales, pesticidas, etc.

1. _____ 4. _____

2. _____ 5. _____

3. _____ 6. _____

ESTADO DE SALUD

19. ¿Cuál es su condición actual de salud?

Excelente () Buena () Mala ()

20. Si es mala explique brevemente por qué: _____

21. ¿Ha tenido problemas con alguien de su familia recientemente?
SI () NO ()

22. Si la respuesta fue SI, explicar la naturaleza del problema:

23. ¿Está usted tomando alguna medicina actualmente? (preguntar acerca de pastillas y sustancias de uso común) SI () NO ()
Si la respuesta fue SI, decir cuáles:

a) _____ b) _____ c) _____

d) _____ e) _____ f) _____

24. ¿Ingiere bebidas alcohólicas? SI () NO ()
¿Cada cuánto? _____ ¿Cuánto? _____

25. Información relacionada con sus hijos:

a) Número de abortos ()

b) Número de partos prematuros ()

c) Número de hijos con malformaciones ()

d) Número de hijos con problemas de desarrollo infantil ()

26. ¿Con qué mano escribe? D() I()

A N E X O 4

CUESTIONARIO DE SINTOMAS SUBJETIVOS DE TOXICIDAD

Nombre _____	Fecha _____		
	Jamás	Algunas veces	Frecuentemente
1. Se pierde en sus pensamientos mientras otros hablan	1	2	3
2. Tiene dificultad para dormirse	1	2	3
3. Se siente infeliz o deprimido	1	2	3
4. Tiene sudiraciones	1	2	3
5. Sus manos tiemblan	1	2	3
6. Tiene dolor de cabeza	1	2	3
7. Sus manos y pies están fríos aun cuando la temperatura del ambiente sea calurosa	1	2	3
8. Su estado de ánimo cambia sin una razón especial	1	2	3
9. Se lleva bien con las demás - personas	1	2	3
10. Tiene dolor de estómago	1	2	3
11. Se pone tenso y temeroso con las personas que conoce poco	1	2	3
12. Sus ideas se dispersan cuando piensa	1	2	3
13. Toma la iniciativa para relacionarse con otras personas .	1	2	3
14. Cuando se levanta por la mañana esta cansado	1	2	3
15. Tiene dificultad para establecer una conversación normal .	1	2	3
16. Sueña cuando duerme	1	2	3

CSST

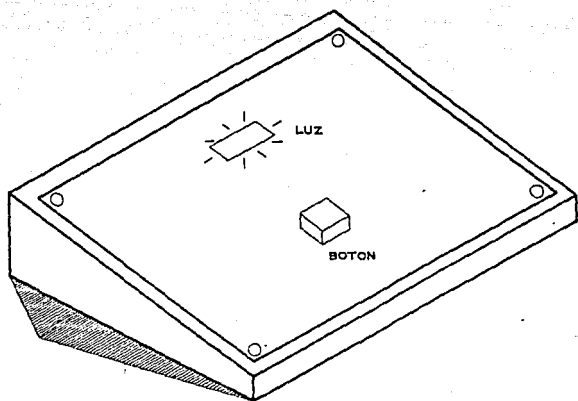
	Jamás	Algunas veces	Frecuentemente
17. Le gusta su trabajo.....	1	2	3
18. Siente frío.....	1	2	3
19. Le gustan las discusiones a- caloradas.....	1	2	3
20. Se despierta sudando por las noches.....	1	2	3
21. Sufre mareos.....	1	2	3
22. Olvida lo que ha pensado de- cir o hacer.....	1	2	3
23. Se siente inconforme consigo mismo.....	1	2	3
24. Olvida lo sucedido frecuente- mente.....	1	2	3
25. Ha tenido problemas en su vi- da sexual recientemente....	1	2	3
26. Se despierta por causa de pe- sadillas.....	1	2	3
27. Tiene periodos de fatiga y - siente como si perdiera la - fuerza.....	1	2	3
28. Sufre diarrea.....	1	2	3
29. Después del trabajo tiene - energías para su entreteni- mientos.....	1	2	3
30. La gente le aburre.....	1	2	3
31. Está constipado.....	1	2	3
32. No puede soportar ruidos....	1	2	3
33. Le es fácil levantarse por - la mañana.....	1	2	3
34. Siente entumecidos sus bra- sos y piernas.....	1	2	3
35. Siente debilidad en sus bra- sos y piernas.....	1	2	3

CSST

	Jamás	Algunas veces	Frecuentement
36. Se irrita sin razón	1	2	3
37. Le es fácil hablar de usted con otros.....	1	2	3
38. Tiene sensaciones extrañas en sus musculos y piel.....	1	2	3
39. Detesta participar en actividades con grandes grupos, prefiere pequeños círculos de amigos.....	1	2	3
40. Pierde fácilmente el control de su conducta.....	1	2	3
41. Le duelen los brazos y piernas.....	1	2	3
42. Se despierta por las noches	1	2	3
43. Se le caen objetos de la mano sin intención.....	1	2	3
44. Siente dolor y presión en el área cercana a su corazón	1	2	3
45. Pierde la conciencia momentáneamente.....	1	2	3
46. Tiene mala memoria.....	1	2	3
47. Le cuesta trabajo caminar en la obscuridad.....	1	2	3
48. Su olfato ha cambiado.....	1	2	3
49. Su sentido del gusto ha cambiado.....	1	2	3
50. Siente partes de su cara entumecidas.....	1	2	3

Calificación final.....

A N E X O S



TIEMPO DE REACCION SIMPLE

A N E X O

6

4. RETENCION DE DÍGITOS.

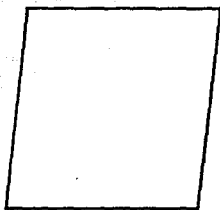
Orden progresivo:

5-8-2	
6-9-4	
6-4-3-9	
7-2-8-6	
4-2-7-3-1	
7-5-8-3-6	
6-1-9-4-7-3	
3-9-2-4-8-7	
5-9-1-7-4-2-8	
4-1-7-9-3-8-6	
5-8-1-9-2-6-4-7	
3-8-2-9-5-1-7-4	
2-7-5-8-6-2-5-8-1	
7-1-3-9-4-2-5-6-8	
Orden inverso:	
2-4	
5-8	
6-2-9	
4-1-5	
3-2-7-9	
4-9-6-8	
1-5-2-8-6	
6-1-8-4-3	
5-3-9-4-1-8	
7-2-4-8-5-6	
8-1-2-9-3-6-5	
4-7-3-9-1-2-8	
9-4-3-7-6-2-5-8	
7-2-8-1-9-6-5-3	

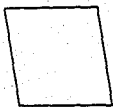
A N E X O 7

A N E X O 8

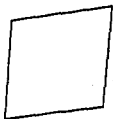
FORMA C



A



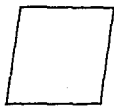
B

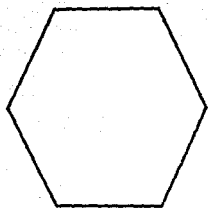


C

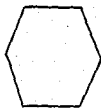


D





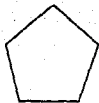
A



B

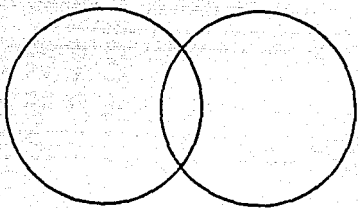


C

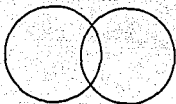


D

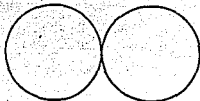




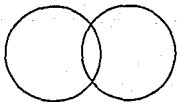
A



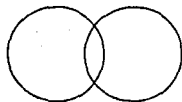
B

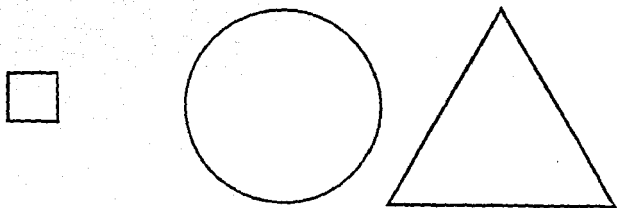


C



D

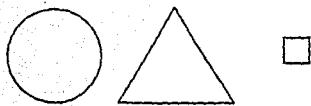




A



B

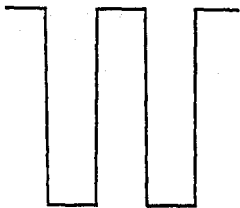
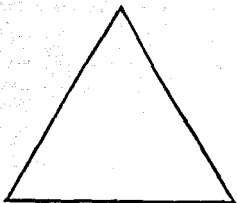


C



D





A



B

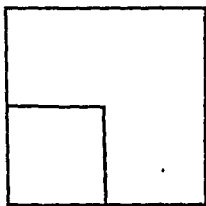
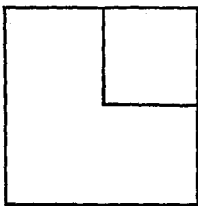


C

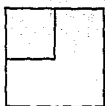
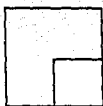


D

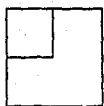




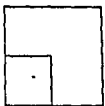
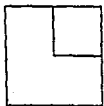
A



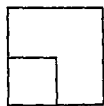
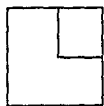
B

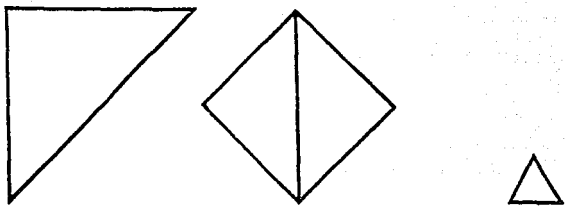


C

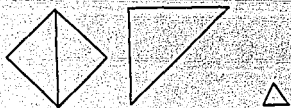


D

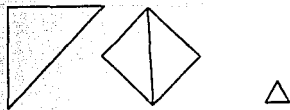




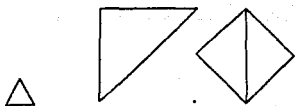
A



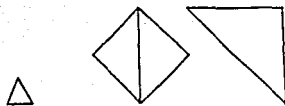
B

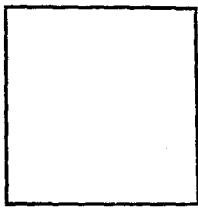
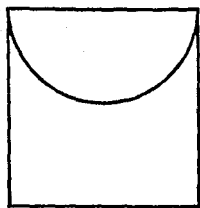


C

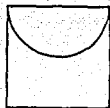


D

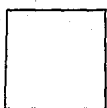




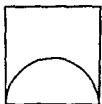
A



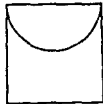
B

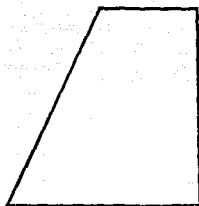
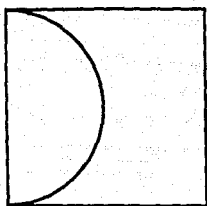


C

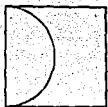


D

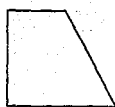




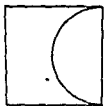
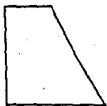
A



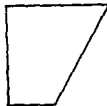
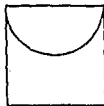
B

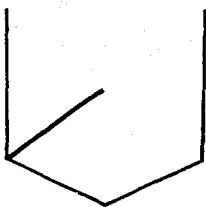
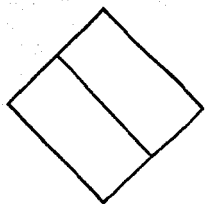


C

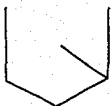


D

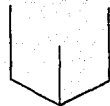




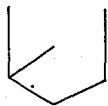
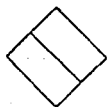
A



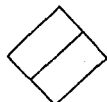
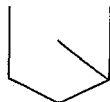
B



C



D

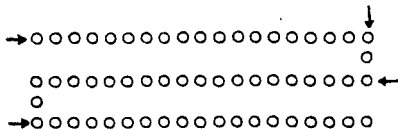


A N E X O 9

PRUEBA NUMERO 8. RAPIDEZ Y PRECISION MOTRIZ

PRACTIQUE UN POCO COLOCANDO PUNTOS AQUI:

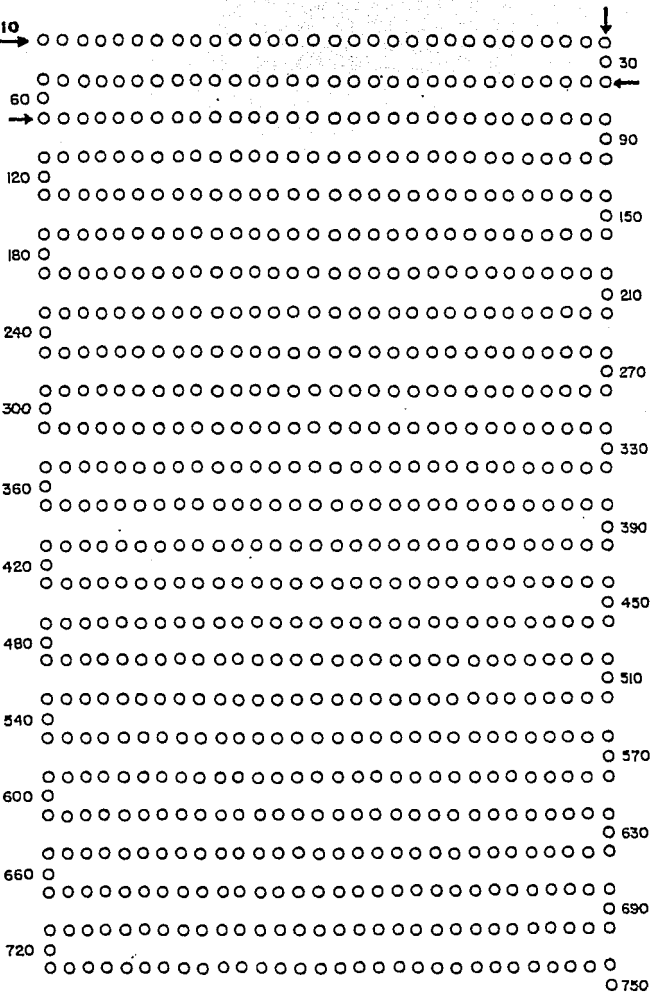
EJEMPLO



¿ TIENE ALGUNA DUDA ?

NO VOLTEE LA HOJA HASTA QUE YO LE INDIQUE

INICIO →



A N E X O 1 0

ENTREVISTA FINAL

1. Ha terminado sus pruebas, ¿cómo se siente? _____

2. Tuvo algún problema durante la ejecución de alguna prueba? _____

3. ¿Qué tipo de problema? _____

Nota: En caso de que exista la posibilidad de algún problema y que no se precise, pregunte por lo siguiente:

4. Problemas socio-económicos _____

5. Problemas familiares _____

6. Consumo de drogas _____

7. Problemas de sueño _____

8. Fallas de audición _____

A N E X O 1 1



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES IZTACALA
UNICSE PES SALUD OCUPACIONAL
BATERIA NEUROCONDUCTUAL PROTOCOLO

Código _____

1. C S S T _____

2. P E A H

T-A _____ D _____ H _____

V _____ F _____ C _____

3. T R S

4. RETENCION DE DIGITOS.

# DE RESP. _____	
SEÑALES OMITIDAS _____	
T REACCIÓN PROMEDIO _____	
DESVIACIÓN ESTANDAR _____	
T. R. MÁS RÁPIDO _____	
T.R. MÁS LENTO _____	

Orden progresivo:

5-8-2	
6-9-4	
6-4-3-9	
7-2-8-6	
4-2-7-3-1	
7-5-8-3-6	
6-1-9-4-7-3	
3-9-2-4-8-7	
5-9-1-7-4-2-8	
4-1-7-9-3-8-6	
5-8-1-9-2-6-4-7	
3-8-2-9-5-1-7-4	
2-7-5-8-6-2-5-8-1	
7-1-3-9-4-2-5-6-8	

5. D M S A

SUMA DE CLAVIJAS EN LAS DOS PRUEBAS CON MANO DOMINANTE.	
SUMA DE CLAVIJAS VOLTEADAS EN LAS DOS PRUEBAS CON LA MANO NO DOMINANTE.	

Orden inverso:

2-4	
5-8	
6-2-9	
4-1-5	
3-2-7-9	
4-9-6-8	
1-5-2-8-6	
6-1-8-4-3	
5-3-9-4-1-8	
7-2-4-8-5-6	
8-1-2-9-3-6-5	
4-7-3-9-1-2-8	
9-4-3-7-6-2-5-8	

OP _____ + 01 _____ = _____

6. SIMBOLOS Y DIGITOS.

G. CI AVLS



Puntuación

--

EJEMPLOS:

2	1	3	7	2	4	8	1	5	4	2	1	3	2	1	4	2	3	5	2	3	1	4	6	3
1	5	4	2	7	6	3	5	7	2	8	5	4	6	3	7	2	8	1	9	5	8	4	7	3
6	2	5	1	9	2	8	3	7	4	6	5	9	4	8	3	7	2	6	1	5	4	6	3	7
9	2	8	1	7	9	4	6	8	5	9	7	1	8	5	2	9	4	8	6	3	7	9	8	6

7. R V B

- 1 D _____
- 2 A _____
- 3 C _____
- 4 C _____
- 5 B _____
- 6 D _____
- 7 B _____
- 8 B _____
- 9 A _____
- 10 A _____

8. RAPIDEZ Y PRECISION MOTRIZ.

SUMA DE PUNTOS CORRECTAS DE AMBAS PRUEBAS.	
SUMA DE PUNTOS INCORRECTOS DE AMBAS PRUEBAS.	
NÚMERO TOTAL DE PUNTOS INTENTADOS.	

OBSERVACIONES: _____